

**DER TOTALE ENDOPROTHETISCHE HÜFTGELENK-
ERSATZ MIT SEINEN KOMPLIKATIONEN
UND SPÄTERGEBNISSEN**

von

Martin Pitschke

aus

Bockau / Neumarkt

Aus der Klinik für Chirurgie
des Stadtkrankenhauses Hof / Saale
Direktor: Prof. Dr. W. Dreßler

DER TOTALE ENDOPROTHETISCHE HÜFTGELENK- ERSATZ MIT SEINEN KOMPLIKATIONEN UND SPÄTERGEBNISSEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Martin Pitschke
aus
Bockau / Neumarkt

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereichs Medizin
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan : Professor Dr. E. Rügheimer
Referent : Professor Dr. W. Dreßler
Korreferent : Professor Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 25. Juli 1977

INHALTSVERZEICHNIS

- I. Einleitung und Definition
- II. Historischer Überblick
- III. Das Hüftgelenk
 - 1. Aufbau und innere Architektur
 - 2. Gelenkkapsel
 - 3. Gefäßversorgung
 - 4. Mechanik
- IV. Aetiologie der Hüfterkrankungen
- V. Indikationen und Indikationsgrenzen
 - 1. Allgemeines
 - 2. Altersbegrenzung
 - 3. Knöcherne Veränderungen
 - 4. Voroperierte Fälle
 - 5. Vorangegangene Infekte
 - 6. Weichteilveränderungen
 - 7. Allgemeine Kontraindikationen
- VI. Untersuchungsmethoden
 - 1. Anamnese
 - 2. Nach Shephard
 - 3. Nach Gade
 - 4. Röntgenuntersuchungen
 - 5. Allgemeine Untersuchungen

- VII. Aufschlüsselung des Krankengutes
 - 1. Geschlechtsverteilung
 - 2. Altersverteilung

- VIII. Operative Versorgung
 - 1. Vorbereitung
 - 2. Lagerung
 - 3. Zugänge
 - 4. Einsetzen der Prothese
 - 5. Wärmeentwicklung

- IX. Nachbehandlung

- X. Beurteilung der Hüftalloplastik

- XI. Komplikationen
 - 1. Allgemeines
 - 2. Peroperative
 - 3. Frühe
 - 4. Späte

- XII. Nachuntersuchungsergebnisse

- XIII. Zusammenfassung

- XIV. Kasuistik

- XV. Literaturverzeichnis

1. Einleitung und Definition

Unter dem Begriff ARTHROPLASTIK in engerem Sinne verstehen wir eine rekonstruktive Operation an einem durch Krankheit oder Trauma geschädigten Gelenk, bei welcher wesentliche articulare Elemente- wie Ligamente, Kapseln, Gelenkkopf und (oder) Pfanne ersetzt werden (GROVES / HEY 1923).

Von ALLOARTHROPLASTIK wird gesprochen, wenn körperfremdes Material verwendet wird. Als Endoprothese wird das eingebrachte künstliche Ersatzstück bezeichnet, welches innerhalb des Organismus funktionell ganz oder teilweise anstelle des geschädigten Körperteiles zu vertreten vermag.

Im weiteren Sinne bedeutet Arthroplastik: Mobilisierende Operation an einem versteiften Gelenk (NELATON 1902). Dazu zählt man die verschiedenen Typen von Gelenkresektionen, deren Ziel die Wiedererlangung der Beweglichkeit ist. MURPHY (1904) formulierte die "funktionelle Stabilität einer Arthroplastik", welche die Gelenkresektionen meistens nicht erfüllen, da der Verlust an Stabilität ihren therapeutischen Wert als fraglich erscheinen, so daß MAC AUSLAND (1923) primär Gelenkresektionen an der unteren Extremität für nicht indiziert hält. Für das Hüftgelenk ist jedoch die Wiederherstellung von Stabilität und Beweglichkeit besonders wichtig. Die vielfältigen Bestrebungen der letzten Jahrzehnte, eine taugliche Hüftarthroplastik zu entwickeln, zeigen, eine auf Jahre hinaus sichere Lösung schwer zu finden ist. Die Entwicklung der Femurkopfendoprothesen und Totalendoprothesen nach dem II. Weltkrieg gewannen dann starke Bedeutung und wurde weiter entwickelt durch die Verwendung neuer Kunststoffe und Metallegierungen. Die positive Seite in der Entwicklung der Totalendoprothesen in den letzten Jahren ist unzweifelhaft erkennbar an den Resultaten dieser Prothesentypen.

II. Historischer Überblick

Versuche, ein versteiftes Gelenk wieder beweglich zu machen, gab es schon Anfang des 19. Jahrhunderts.

Vor 1860 war das "brisement force" die Methode der Wahl: Man versteht darunter die gewaltsame Mobilisation des Hüftgelenkes in Allgemeinnarkose bis alle Bewegungen bis zur jeweiligen Endstellung langsam ausgeführt werden können. Diese Methode wurde von STAUDINGER in Deutschland, von DE SEZE und DENIS (1963) in Frankreich auch in unserer Zeit wieder angewendet.

BARTON (USA) versuchte 1926 als erster eine Hüftankylose durch eine intertrochantäre Osteotomie zu beseitigen: Nach Durchtrennung des Femurschaftes mit einer Säge bildete sich eine Pseudarthrose.

RODGERS (USA) modifizierte 1930 dieses Verfahren und entfernte zusätzlich eine Knochenscheibe aus dem Femur. Diese Mobilisationsoperationen hielten sich bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts (MAC AUSLAND).

WOLFF (nach MAC AUSLAND) empfahl 1880 die "arthrolysis" zur Gelenkmobilisation: Durchtrennung sämtlicher fibröser und knöcherner intraartikulärer Brücken ohne Resektion.

Eine neue Ära wurde durch die Interpositionsverfahren eröffnet:

Zwischen den teilresezierten Gelenkflächen wurden Cutis, Fettgewebe, Fascie oder Muskeln entweder als freie oder gestielte Lappen interponiert. Damit verbunden sind: AXHAUSEN (1908), DEUTSCHLANDER (1911), KÜTTNER (1911), ELOESER (1913), HERZBERG (1929), LEXER (1931), MURPHY (1902, 1912, 1913), PAYR (1910, 1912, 1914, 1934), PUTHI (1913, 1920, 1929), HOFFA (1925).

Eine der ersten Arthroplastiken geht auf VERNEUIL (1860) zurück: Nähte am Kiefergelenk, gestielte Muskel- und Fascienlappen zwischen die resezierten Gelenkflächen. MURPHY (1904) führte eine auf dieser

Interpositionsmethode basierende Arthroplastik für die größeren Gelenke ein.

Später haben PUTTI (1920) und PAYR (1934) in Europa die von den Amerikanern MURPHY, MAC AUSLAND und KANPBELL (1925) entwickelte Technik in größeren Serien angewendet und nachuntersucht; neben einigen funktionellen, guten Resultaten sind einige wieder ankylosiert, so daß die Arthroplastiken in dieser Form bei den großen Gelenken der unteren Extremität heute kaum mehr anerkannt sind.

Schon 1906 wies LEXER darauf hin, daß die Interposition von autologen Materialien (z.B. Fascie) derjenigen von Fremdmaterial (Metall, Elfenbein, Zelloid) überlegen sei.

SMITH-PETERSEN entwickelte 1917 und später 1923 die Mouldarthroplastik für das Hüftgelenk.

Neben den bisher geschilderten Interpositionsarthroplastiken fand in den letzten 30 Jahren in vermehrtem Maße die eigentliche Ersatzarthroplastik, das heißt articulierende Gelenkfläche der Pfanne oder des Kopfes durch eine festsitzende Endoprothese zu ersetzen; Ausmaß und Art der dabei durchgeführten Resektionen der Gelenkkörper können erheblich variieren. Femurkopfendoprothesen wurden seit jeher häufiger verwendet als Pfannenendoprothesen (URIST 1957, MC BRIDGE 1961 und andere). Aus der Vielzahl solcher Ersatzplastiken sind später die Totalplastiken des Hüftgelenkes hervorgegangen.

Zunächst wurden die Kopfprothesen entwickelt; dabei blieben Kopfbasis und Schenkelhals erhalten. Damit ist später eine Arthrodesse immer noch möglich. Die Brüder Robert und Jean JUDET nahmen ab 1946 Plexiglas (Polymethylmethacrylat), resezierten den Femurkopf partiell und die auch Judet-Stift-Prothese genannte Prothese wurde mit dem Stiel in den Schenkelhals gelegt. Dies war eine Pionierleistung, das Modell selbst versagte als Dauerimplantat, da Plexiglas eine ungenü-

gende Bruchfestigkeit hat. Eine Verbesserung war die Stahllarmierung des Stieles mit Plexiglas und angepaßter Auflagefläche der Kopfkalotte. Ein weiterer Schritt waren die Metallausführungen mit kreuzförmigem Stiel, die aber zu Lockerungen führten. Die NEFF-Prothese (1958) hatte drei konische Stifte.

Mit der Einführung der Kopf-Hals-Prothesen werden Femurkopf und Hals reseziert und in der Markhöhle des Femurschaftes verankert. Eine Arthrodese ist später jetzt nicht mehr möglich. Günstiger ist ein längerer Hebelarm. Das Material besteht aus einer eisenfreien Kobalt-Chrom-Legierung. Weite Verbreitung, auch in Deutschland, fand die MOORE-Prothese. Diese Prothese hat Aussparungen im Stiel, damit durch Spongiosabrücken es zu einer besseren Verankerung kommt. Eine Verbesserung bedeutet das Modell von THOMPSON (1952). Dieses Modell hat keine Löcher im Stiel und läßt sich auch seit Einführung des Knochenzementes besser auswechseln. Weitere Kopf-Hals-Prothesen wurden noch von EICHER (1942), MERLE D'AUBIGNE, GOSSET, LANGE, sowie RETTIG (1954) angefertigt. Das Gemeinsame dieser Kopf-Hals-Prothesen besteht darin, daß der Prothesenkopf mit dem Pfannenknorpel artikuliert.

CHRISTIANSEN (1969) entwickelte die Rotations-Kopf-Hals-Prothese, damit sollten die Bewegungen zwischen Pfannenknorpel und Metallkopf herabgesetzt werden und die Flexionsbewegungen übernahm ein Zwischenlager.

Die schlechten Spätresultate der Kopfprothesen und der Kopf-Hals-Prothesen liegen in der unphysiologischen Beanspruchung des Pfannenknorpels durch die Metallprothesenoberfläche. Deshalb kam man durch Weiterentwicklung zu den Totalendoprothesen.

Unter den Totalendoprothesen unterscheidet man drei Konstruktions-typen, wobei:

1. Beide Gelenkflächen aus Metall bestehen und somit Metall auf Metall artikuliert. Hierher gehören die Prothesentypen von WAT-SON FARRER und RING (1967).
2. Bei diesem Konstruktionstyp bewegt sich Metall auf Kunststoff. CHARNLEY nahm ab 1958 zu einer MOORE-Prothese eine Teflonpfanne und verankerte diese mit Knochenzement im Acetabu-lum. Teflon hat einen niedrigen Reibungskoeffizient bei Bewegung gegenüber einem geschliffenen Metallteil. CHARNLEY verkleinerte den Kopfdurchmesser von 41 auf 22,2 mm und verringerte damit das Reibungsmoment um fast fünfzig Prozent. Weiter nahm CHARNLEY statt Kobalt-Chrom den V_4A -Stahl der Gruppe 1810. Wegen Kaltfluß (Verformungsanfälligkeit des Teflon) nahm HUGG-LER eine Teflonlegierung (Fluorosint), die aus Teflon und Glas-faser und Asbest oder Graphit besteht, aber einen Reiz auf das Kapselgenerat bewirkt und weiter einen sehr hohen Abrieb zeigt. CHARNLEY nahm seit 1963 ein plattengesintertes Polyäthylen als Pfannenmaterial, mit höherer Resistenz gegenüber Kaltfluß und wird verbessert bis heute genommen.

Darauf basieren im deutschen Sprachraum bis heute vier Modelle mit un-terschiedlichem Kopfdurchmesser: ein metallischer Kopf läuft in einem Lager aus Polyäthylen.

- a) M.E. MÜLLER verwendet eine Polyäthylenpfanne. Der Kopfdurch-messer beträgt 32 mm, wobei die Köpfe teils aus V_4A -Stahl und Kobalt-Chrom-Legierung bestehen.
- b) BUCHHOLZ verwendet eine Polyäthylenpfanne ohne Markierungs-draht. Der Kopf besteht aus einer Kobalt-Chrom-Legierung mit einem Durchmesser von 38 mm. Davon gibt es mehrfache Varia-tionen, unter anderem auch einen langen Prothesenstiel.

- c) Das Modell nach LUBIUS.
 - d) Das Modell nach MÜLLER-HUGGLER (1965) hat drei kleine Polyäthylenköpfe im Pfannenteil, um die Reibung herabzusetzen (Abbildung 3).
3. Der dritte Konstruktionstyp ist eine Totalendoprothese vom Typ Kunststoffinterpositum. Hierher gehört die Prothese von NEFF-HUGELSHAUSEN (1961), sowie die "Rotations-Totalendoprothese" nach WEBER und HUGGLER, wo das Interpositium mit vier verschiedenen Gelenkflächen artikuliert.

Daraus haben sich weiter viele Modelle und Variationen entwickelt. Wir verwenden die Modelle CHARNLEY-MÜLLER, MÜLLER und seit Anfang 1974 das Erlanger-Modell, das einen längeren Schaft, einen steileren Winkel und eine größere Aufsitzfläche hat (Abbildungen 1 und 2).

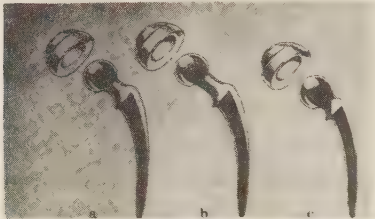


Abb. 1 : Standardgrößen mit verschiedenen Halslängen der Totalprothese (Typ Charnley-Müller).

Abb. 2 : Erlanger Modell





Abb. 3 : Endoprothese nach Müller-Huggler, Müller und Weber-Huggler

III. Das Hüftgelenk

1. Aufbau und innere Architektur

Das allseitig von den Hüftmuskeln bedeckte Hüftgelenk ist das Gelenk zwischen Oberschenkelkopf und der Pfanne des Hüftbeines. Das Hüftbein besteht aus dem Darmbein, dem Sitzbein und dem Schambein. Diese drei Knochen stoßen in der Gegend der lateral gelegenen Gelenkpfanne zusammen. Die napfförmige, konkave Gelenkpfanne zeigt am caudalen Rande einen Einschnitt. Der Grund der Pfanne ist rau, sie wird von der hufeisenförmigen, überknorpelten Fascia lunata umgeben. In der Hüftgelenkspfanne stoßen die drei Knochen des Hüftbeines zusammen und bilden beim wachsenden Organismus die zentral gelegene, üßilon-förmige Epiphysenfuge, die erst mit Abschluß des Wachstums verknöchert. Das knöcherne Acetabulum hat nahezu die Form einer halben Hohlkugel. Der am caudalen Rande gelegene Einschnitt wird vom Ligamentum transversum acetabuli überbrückt. Zwischen Ligament und tiefstem Punkt der Incisur bleibt eine Öffnung frei für den Durchtritt von Gefäßen, Fett und Bindegewebe. Der Rand der Gelenkpfanne wird noch durch einen faserknorpeligen Ring- das Lavium articulare - so erhöht, daß nahezu zwei Drittel des Kopfes in der Pfanne liegen. Das Hüftgelenk wird als eine Abart des Kugelgelenkes, das Nußgelenk (Enarthrosis spheroides) genannt wird. Die stärkste Stelle der Pfanne ist das Dach. Hier findet in der Hauptsache die Übertragung der Last des Rumpfes auf den Oberschenkelkopf statt. Hier ist auch die breiteste Stelle der überknorpelten Fascia lunata. Die Fossa acetabuli ist mit einem Bindegewebepolster ausgefüllt, der Knochen hier ist relativ dünn. Es können von hier aus Gelenkprozesse in das Becken durchbrechen. In der Nähe der Incisura acetabuli springt ein rundes Band, das Ligamentum capitis femoris, das zur Fovea capitis femoris zieht. Der Oberschenkelkopf hat Kugelform, besitzt einen dicken Knorpelbelag, der an der Fovea capitis fehlt. Die Verbindung des Oberschenkelkopfes

mit dem seitlich versetzten Femurschaft erfolgt durch den Schenkelhals. Der Gelenkkopf sitzt also nicht achsengerecht auf dem Schaft des Oberschenkelbeines, sondern ist durch den Ausleger des Schenkelhalses vom Schaft abgewinkelt (LANZ und WACHSMUTH). Dieser Winkel, der vom Schenkelhals und der Längsachse der Femurdiaphyse gebildet wird, beträgt im Mittel 127 Grad; er ist allerdings physiologischen Schwankungen von 115 bis 140 Grad unterworfen (MATTI). Er ist bei kurzen Oberschenkelknochen kleiner als bei langen, auch bei breitem Becken kleiner. Während des ganzen Lebens verändert sich der Schenkelhals-Schaft-Winkel. Bei Neugeborenen ist er am steilsten (circa 150 Grad - nach HÖHLE), mit Beginn der statischen Belastung beginnt der Schenkelhals abzusinken, der Schenkelhalswinkel erreicht mit etwa fünfzehn Jahren einen Wert um 125 Grad. Unter krankhaften Verhältnissen, vor allem bei der Rachitis und Osteomalazie, kann sich der Schenkelhalswinkel bis auf 90 Grad verkleinern (MATTI).

Nach LANZ und WACHSMUTH greifen varisierende und valgisierende Kräfte am Schenkelhals an. Bei Gleichgewicht dieser Kräfte resultiert ein bestimmter Schenkelhals-Schaft-Winkel. Ist dieses Kräftegleichgewicht noch gestört, so verändert sich der Halsschaftwinkel zu Gunsten der bewegenden Kraft. Als varisierende Kräfte sind vor allem die statischen Kräfte und die Körperschwere anzusehen, daneben üben alle Beuger und Strecker, sowie der größte Teil der Adduktorengruppe eine winkerverkleinernde Kraft aus; der andere, valgisierende Kraftarm wird von den Abduktoren gebildet, die in einem steileren Winkel den Schaft angreifen, als den Schenkelhals (BRAGARD). Von diesen, am oberen Femurende, wirksamen Kräften wird die Veränderung des Schenkelhalswinkels bestimmt. Dabei ist jedoch noch nicht eindeutig geklärt, ob die Änderung des Schenkelhalswinkels rein mechanisch im Sinne einer Verbiegung oder durch ein aktives Wachstum als Anpassungsvorgang an die mechanische Belastung bedingt ist.

Neben diesen formenden Kräften des Schenkelhalswinkels spielt der Verdrehungswinkel des Schenkelschaftes, der Antetorionswinkel, der bei

der Mechanik des Gehens und Stehens für die Entstehung von Hüftluxationen und Schenkelhalsfrakturen eine große Rolle (FICK). Die beiden Enden des Femurschaftes scheinen sich gegeneinander verdreht zu haben. Halsachse und Kondylenachse liegen nicht in einer Ebene, sondern schneiden sich unter einem Winkel von durchschnittlich 12 Grad. Das findet seinen Ausdruck darin, daß bei geschlossenen Beinen mit aneinanderliegenden inneren Fußrändern, die queren Kniegelenksachsen einen Winkel bilden, während die beiden Oberschenkelachsen dagegen ungefähr frontal stehen.

Aus den Untersuchungen von A. W. FISCHER wissen wir, daß das obere Oberschenkelende beim Gehen einer außerordentlichen, stoßweise wirkenden Kraftbeanspruchung ausgesetzt ist. Die beim Gehen während der Standbeinperiode auf den Schenkelkopf wirkende Kraft erreicht als Höchstwert etwa das Viereinhalbfache des Körpergewichtes, während sie beim Stand auf beiden Beinen nur noch ein Drittel des Körpergewichtes beträgt. Ein gesunder Knochen ist diesen statischen und dynamischen Belastungen durchaus gewachsen, da er mit mehrfacher Sicherheit gebaut ist. Die Osteone weisen nämlich eine Bauweise auf, die man mit der eines Sperrholzes vergleichen kann, die Osteonenzüge wiederum entsprechen dem Verlauf der größten Zug- und Druckkräfte, den Hauptspannungslinien. Gerade am oberen Oberschenkelende ist in klassischer Weise die Übereinstimmung von Kräfteverlauf und Spongiosa-Architektur verwirklicht. Deshalb ist der Schenkelhals in Cortikalisaufbau und Spongiosagefüge entsprechend verstärkt. Ein regelrechtes Spitzbogensystem von Zug und Drucktrabekeln ist im Schenkelhals, Schenkelkopf und Trochantermassiv entwickelt (MEYER). Lediglich die Randpartien des Kopfes haben infolge einer geringen funktionellen Beanspruchung eine lockere Struktur der Trabekel. Die mediale Diaphysenseite läßt als Calcar femorale Verstärkungszug erkennen, der über die ventrale Halsseite bis zum Kopf hinzieht, auch der ADAM'sche Bogen genannt. Eine kompakte, ununterbrochene Knochenlamelle schickt die laterale Schaftcortikalis als Septum femorale zum Kopf. Ebenso ist die Spongio-

sa durch dichte Knochenbälkchen, die zum Kopf ziehen, verstärkt, wodurch die Tragfähigkeit bedeutend erhöht wird. Die physikalische Prüfung der Tragfähigkeit (nach JOESSEL) ergab, daß die Bruchfestigkeit im Bereich des Septum femorale und des Schenkelspornes wesentlich größer ist, als im Kopf- und Trochantermassiv-Bereich. Im zunehmenden Alter wird diese starke Balkenbildung im Schenkelhalsgebiet kontinuierlich abgebaut, wodurch die Wabenräume größer werden, bis schließlich eine zentrale Höhlung entsteht, die sich mit Altersmark füllt (HUSSEN-STEIN). Der Hals wird dann nur noch durch eine dünne, kompakte Knochenlamelle dargestellt, die wenig widerstandsfähig ist. Eine Ausnahme von diesen Vorgängen zeigt lediglich die cranial gelegene Compacta des Halses. Sie macht den Abbauprozess nicht im gleichen Maße mit wie die Umgebung (MÜLLER), es sind besonders jene Stellen der Compacta, auf der noch aktive Druckkräfte lasten.

Fester und belastungsfähiger Knochen findet sich dann hauptsächlich nur noch an drei Stellen:

- a) an der festen Spongiosa im Hüftkopf. Sie bildet eine etwa 2 mm dicke, subchondrale Schicht mit Ausnahme des ventro-cranialen Kopfanteiles (BASSET nach WASSNER, MAATZ, LENTZ);
- b) an der festen Cortikalis der Schenkelhalsbasis (sogenannter ADAM'scher Bogen);
- c) an der festen Schaftcortikalis unterhalb des Trochantermassivs.

2. Gelenkkapsel

Die Gelenkkapsel des Hüftgelenkes wird von keiner anderen am menschlichen Körper an Dicke und Festigkeit übertroffen, an Größe steht sie nur der des Kniegelenkes zurück. Der Ansatz der Kapsel ist am Femur enger als am Os coxae. Durch Ringfasern der Zona orbicularis wird der Kapselschlauch gerafft, so daß er dem Schenkelhals eng anliegt und in keiner Stellung eine Faltenbildung der Kapsel zuläßt. Am Hüftbein entspringt die Kapsel am knöchernen Pfannenrand, wobei die Außen-

fläche und Basis der Pfannenlippe frei bleiben. Der Rand der Kapsel ragt hier frei in den Gelenkraum hinein. Am Femur greift die Kapsel weit auf den Schenkelhals über. Ventral reicht sie bis zum Trochanter major und setzt distalwärts an der Linea intertrochanterica an. Damit ist die ganze Ventralseite des Schenkelhalses von der Kapsel bedeckt. An der Hinterfläche umschließt die Kapsel zwei Drittel des Schenkelhalses. Sie setzt hier bereits eineinhalb Centimeter vor der Crista intertrochanterica an. Die Epiphysenfuge des Kopfes liegt somit immer intrakapsulär (HAFERL).

Einzelne Züge der Hüftgelenkksapsel sind wegen der Stütz- und Bewegungsfunktion des Beines verstärkt. Auf Grund der Gleichartigkeit der typischen Fortbewegungsart des Menschen sind bei allen die Verstärkungszüge einheitlich und ohne wesentliche Schwankungen ausgebildet. Mit allen Verstärkungsbändern kann die Kapsel bis zu 500 kg Zug aushalten (FICK). Die verstärkenden Bänder kommen von den drei Knochen, die das Os coxae bilden. Das stärkste Band liegt vorne als Ligamentum iliofemorale, das in zwei Teilzüge, einen Quer- und einen Längszug auseinander strebt. Das Ligamentum pubocapsulare findet sich medial; es ist das schwächste Verstärkungsband und beschränkt die Abduktion des Beines. Die Dorsalseite der Kapsel wird durch das Ligamentum ischiocapsulare verstärkt. Die Zona orbicularis stellt einen in sich geschlossenen Faserring dar, die den Verlauf der drei Kreuzbänder kreuzt und von denen Faserzuschüsse erhält, besonders von den Ligamenta pubocapsulare und ischiocapsulare. Die Kapsel selbst ist zwischen den drei Bändern dünner und daher auch weniger widerstandsfähig. Eine solche schwache Stelle befindet sich vorn unter der Lacuna musculorum in der Nähe der Eminentia iliopectinea, eine andere medial entsprechend der Incisura acetabuli, und eine dritte dorsal im Bereich der Spina ischiadica. Die Bedeutung des Ligamentum capitis ist umstritten. Es soll als zusätzliches Hemmungsband bei der Adduktion und Rotation des stark ventral gebeugten Beines wirksam sein (FICK); außerdem spielt es bei der Gefäßversorgung eine Rolle.

3. Gefäßversorgung

Die Gefäßversorgung des Schenkelkopfes ist seit 40 Jahren bekannt und die neueren Arbeiten von JUDET, LAGRANGE und HIPPS haben an unseren diesbezüglichen Kenntnissen nichts geändert. Collum und Caput femoris erhalten auf drei Wegen ihre Blutzufuhr:

- a) durch die Kapselgefäße. Sie kommen von den umgebenden Weichteilen her und treten am lateralen Ansatz der Gelenkkapsel durch diese hindurch, verlaufen in den Falten der Synovia reflecta und treten erst am Kopf-Hals-Übergang in den Knochen ein. Die Kapselgefäße sind Äste, Arteriae circumflexa femoris tibialis (medialis) und circumflexa femoris fibularis (lateralis), die beide aus der Arteria profunda femoris stammen. Medial, dorsal und lateral werden Schenkelkopf und -hals mit Ausnahme eines kleinen Gebietes an der Kopfgrube vom Ramus profundus arteriae circumflexae femoris tibialis (medialis) versehen. Die Versorgung der Ventralseite des Schenkelhalses übernimmt der Ramus ascendens arteriae circumflexae femoris fibularis (lateralis).
- b) durch das Ligamentum teres femoris. Die in diesem Band verlaufende Arteria ligamenti teretis femoris kommt aus dem Acetabulumast der Arteria obturatoria und somit aus der Arteria iliaca interna. Die Rolle dieser Arterie wurde in den letzten hundert Jahren verschieden beurteilt. CHANDLER und KREUSHER stellten an einer größeren Anzahl von Sektionsuntersuchungen fest, daß bei 95 % der Erwachsenen das Ligamentum teres eine oder mehrere Arterien enthält, die mit den Arterien des Femurkopfes, also den Ästen der Arteriae circumflexae medialis et lateralis anastomosieren. Diese Anastomosen werden auch von SCHOCH beschrieben. NICHOLSON konnte 1938 zeigen, daß sich nach Schenkelhalsbrüchen die Gefäße des Kopfbandes auch bei bestehender Arteriosklerose noch erweitern können. Zahlreiche andere Untersucher messen jedoch der Blutversorgung des Schenkelkopfes

im Alter durch die Arteria ligamenti teretis nur eine sehr untergeordnete Bedeutung bei, meist habe sie zu diesem Zeitpunkt infolge Obliteration bereits jede Ernährungsfunktion verloren (GELBKE, HARTENBACH, HOWE, MATTNER, TUCKER et al.).

- c) durch Strombahnen, die im Inneren des Schenkelhalses in den Hüftkopf übergehen. Im jugendlichen Wachstumsalter ist das Gefäßgebiet der Kopfepiphyse völlig in sich abgeschlossen (JANTZEN und SCHUSTER). Beim Erwachsenen treten jedoch auch aus der Metaphyse Gefäße zur Ernährung des Kopfes hindurch und stehen mit den Ästen der Arteriae circumflexae femoris und der Arteria ligamenti teretis in Verbindung (NUSSBAUM).

4. Mechanik des Hüftgelenkes

Das Hüftgelenk hat als modifiziertes Kugelgelenk unendlich viele Achsen, die durch den Mittelpunkt des Oberschenkelkopfes gehen. Nach HELLWIG (1916) handelt es sich um ein Rotationsellipsoid. Es werden drei Hauptachsen unterschieden: Eine transversale, die Flexionsachse, die durch die Mittelpunkte der beiden Schenkelköpfe geht und um die die Beugung und Streckung des Beines beziehungsweise Rumpfes erfolgt. Als weitere die sagittale Abduktionsachse, die durch die Mitte des Femurkopfes geht, um die die Ab- und Adduktion des Beines beziehungsweise beim Standbein die Seitwärtsneigung des Beckens ausgeführt wird. Als dritte die vertikale Kreiselungsachse, die von der Mitte des Oberschenkelkopfes zur Fossa intercondylica verläuft und um die die Innen- und Außenrotation des Beines erfolgt oder beim Standbein die Drehung des Beckens auf dem Oberschenkel (LANZ und WACHSMUTH).

Die Muskulatur, wie auch Ligamente und Gelenkkapsel reduzieren die Biegebeanspruchung des proximalen Femurendes auf Grund ihrer Zuggurtungswirkung (PAUWELS 1948).

In funktioneller Mittelstellung ist die untere Extremität bereits extended. Die Hyperextension (10-15 Grad) wird stark eingeschränkt durch die sofortige Anspannung des Ligamentum iliofemorale und durch die ventrale Oberschenkelmuskulatur. Das Ligamentum iliofemorale muß als wesentlicher Stabilisationsfaktor im Stehen angesehen werden. Dieser fehlt bei Patienten, welche mit einer Totalendoprothese versorgt wurden. Die Flexion wird durch die Musculi iliopsoas, tensor fasciae latae, rectus femoris, sartorius und pectineus ausgeführt. Der Musculus iliopsoas hat eine außenrotatorische, der Musculus tensor fasciae latae eine innenrotatorische Bewegungskomponente. Beide stehen in funktionellem Gleichgewicht, so daß nur bei extremer Beugung (über 90 Grad) eine leichte Außenrotationsstellung des Femurs resultiert. Kapsel und Ligamente entspannen sich bei der Flexion. Das Ausmaß der Flexion wird bei Aufhebung der Lendenlordose um 15 Grad vergrößert (von LANZ 1951). Bei extremer Flexion hat der Schenkelkopf die Tendenz nach hinten und unten zu luxieren (OLLIVIER 1963), was bei Totalplastiken des Hüftgelenkes beachtet werden muß.

Die ischiokrurale Muskulatur, der Musculus gluteus maximus und die hinteren Portionen des Musculus gluteus medius sind die wesentlichsten Extensoren des Hüftgelenkes. Die medialen Kapselanteile, das Ligamentum pubofemorale und die Adduktoren limitieren die Abduktionsbewegung.

Die Adduktoren übertreffen die funktionellen, wichtigeren Abduktoren an Volumen und weisen einen günstigeren Hebelarm auf (von LANZ). Der Musculus gluteus medius und gluteus minimus stabilisieren in der Frontalebene das Becken gegenüber dem Oberschenkel. Der Musculus gluteus medius hat in seinem vorderen Anteil eine außenrotatorische Wirkung auf den Oberschenkel. Beide Portionen des Musculus gluteus medius stehen in funktionellem Gleichgewicht einerseits zum Musculus iliopsoas und andererseits zum Musculus tensor fasciae latae. Beim Überwiegen der einen oder anderen Muskelgruppe

gerät der Oberschenkel leicht aus seiner neutralen Mittelstellung, das Hüftgelenk verliert dadurch sein muskuläres Gleichgewicht (DUCHENNE), eine für zahlreiche Hüftaffektionen (Coxarthrose, Polyarthrititis rheumatica) typische Erscheinung.

Bei der endoprothetischen Versorgung des Hüftgelenkes muß durch entsprechende Verlagerung des Trochanter major und Tenomyotomie diese "muscle inbalance" (IMMAN 1947) korrigiert werden.

Die Adduktoren mit den Musculi adduktor longus, brevis und der distalen Portion des Musculus adduktor magnus haben neben ihrer kräftigen, zuspreizenden Wirkung auch eine außenrotatorische Komponente, wodurch die für das kontrakte Hüftgelenk typische Adduktions- und Außenrotationsfehlstellung zustandekommt. Der Musculus pectineus und der proximale Anteil des Musculus adduktor magnus wirken auch als Innenrotatoren.

Die Außenrotatoren (Musculi pyriformes, gemelli, quadratus femoris, abduktor externus und internus) sind auf der dorsalen Seite des Gelenkes angeordnet. Der Musculus pyriformis entspricht funktionell und entwicklungsphysiologisch den hinteren Abschnitten des Musculus gluteus medius (DUCHENNE 1867, FICK 1904, WEBER 1836).

IV. Aetiologie der Hüfterkrankungen

Übersicht

- I. Primäre Coxarthrose
- II. Sekundäre Coxarthrose
 - 1. Dysplasie und Luxationshüfte
 - 2. Morbus Perthes
 - 3. Rheumatischer Formenkreis
- III. Frische traumatische Zustände, posttraumatische Zustände
- IV. Unbefriedigende Ergebnisse nach älteren Gelenkspplastiken (SMITH - PETERSEN, JUDET - PROTHESE und THOMPSON - PROTHESE)
- V. Weitere Voroperationen (Umstellungsosteotomie, VOSS'sche Hängehüfte)
- VI. Tumoren

Während bei den genuinen Formen ein Anlaß für die Entstehung der Arthrose nicht eruierbar ist, kann bei den sekundären Coxarthrosen durch Auswertung von Anamnese und Röntgenbefund eine zugrunde legende, pathologische Gelenkveränderung im Sinne einer praearthrotischen Deformität (HACKENBROCH) gefunden werden. Praearthrosen in diesem Sinne sind: Die Hüftgelenkspfannendysplasie, jugendliche Epiphysiolyse und Kopfnekrose (Morbus Perthes), Coxa vara adolescentium, Coxa vara, Coxa valga. Weiter gehören zu den sekundären Arthrosen ausgeheilte, entzündliche Hüftgelenkserkrankungen (spezifische und unspezifische Coxitiden), sowie alle Formen von Schenkelhalsosteomyelitiden (von LEQUESNE und M.E. MÜLLER), die jedoch für einen totalen endoprothetischen Ersatz nur bedingt in Frage kommen. Schließlich gehören hierher noch die Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises (primär chronische Polyarthrits).

Am besten erscheint die Einteilung der Formen der Coxarthrose nach

dem Entstehungsmechanismus (RETTIG, EICHLER), das heißt, eine primäre sogenannte idiopathische Coxarthrose ist praktisch abzulehnen (E. PAER) oder zumindest selten.

Nach HACKENBROCH ist die Coxarthroseentstehung allein abhängig von der Praearthrose, das heißt einer latent verlaufenden Vorerkrankung, die entweder zu einer Abweichung von der Normalform, also zu einer Gelenkdeformität oder zu einer Minderung der Gewebsqualität (durch Entzündung) und somit zu einer Dysfunktion durch die praearthrotischen Veränderungen führt. Es kommt zu einer nachteiligen Variation der Gelenkmechanik durch Veränderungen von Druckgröße, Druckrichtung und Druckfläche.

PAUWELS hat maßgeblich zur Aufklärung der funktionellen und disfunktionellen Zusammenhänge beigetragen, in dem er zeigte, wie durch Veränderungen des Schenkelhalsneigungs- und Antetorsionswinkels die Druckfläche am Gelenk in einschneidender Weise verändert und dadurch isolierte Überbelastungen verursacht werden können, die praktisch mit mathematischer Sicherheit zur Entstehung einer Coxarthrose führen.

Die posttraumatischen Zustände des Hüftgelenkes umfassen: Pseudarthrosen, Coxarthrosen nach Schenkelhalsfrakturen mit entsprechender, schmerzhafter Bewegungseinschränkung und Gehbehinderung mit zum Teil einhergehender Beinverkürzung. Ein frisches Trauma des Hüftgelenkes zur Versorgung mit einer Totalendoprothese kommt in Frage bei Schenkelhalsbruch (Typ PAUWELS III), älterer Verletzter. Weiter gehören dazu unbefriedigende Ergebnisse nach älterer Hüftgelenkplastik und nach weiteren Voroperationen.

Bei Tumoren und Metastasen am oberen Femurende sind zum Teil Spezialprothesen mit langem Hals und langem Schaft, wobei je nach Sitz des Tumors die Aufsitzfläche bis zur Mitte des langen Schaftes verlegt werden kann, um eventuell den teilresezierten proxymalen Oberschenkelschaft mit zu ersetzen.

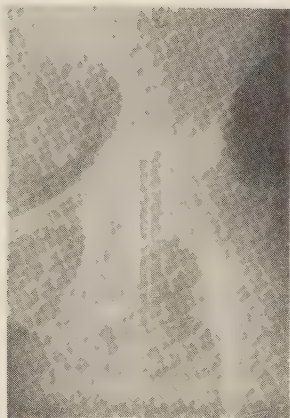


Abb. 4 : Coxarthrose unklarer Genese

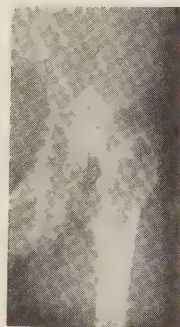


Abb. 5 : Sekundäre Coxarthrose bei Dysplasie und Subluxationshüfte.



Abb. 6 und Abb. 7 : Ungünstige traumatische Zustände

V. Indikationen und Indikationsgrenzen

1. Allgemeines

Die ersten Versuche und die starke Zunahme der Hemiarthroplastiken durch R. JUDET und J. JUDET und MOORE haben durch größere Fehlschläge zunächst die Einführung der inzwischen entwickelten Totalarthroplastik gehemmt (MC KEE 1951, CHARNLEY 1961).

Die Bedenken gegen eine breitere Verwendung der Totalendoprothesen wurden in den letzten Jahren zurückgestellt und die Totalendoprothese wurde zur heutigen "Standard-Operation" wegen unbestreitbarer Vorzüge am schmerzhaft veränderten Hüftgelenk. Die technischen und biologischen Probleme sind keineswegs voll gelöst. Die Indikation sollte daher immer noch mit "kritischem Optimismus" (WITT) zu diesem Eingriff gestellt werden. Die allgemeine Indikation zur Totalendoprothese ist gegeben bei primären und sekundären Coxarthrosen, ein- und doppelseitigen Coxarthrosen, wenn eine schmerzhafte Bewegungseinschränkung und Gehbehinderung oder gar Hüftversteifung vorliegt. Entscheidend bleibt immer noch der Schmerz (D. HOHMANN), mit dem eine Koexistenz nicht erträglich ist und der zusammen mit der Funktionsstörung eine grobe Diskrepanz zwischen cerebraler und allgemeiner Leistungsfähigkeit und der Behinderung durch das Hüftleiden, demgegenüber treten alle anderen Beweggründe zurück. An folgenden Indikationsgrenzen können wir uns nach dem derzeitigen Stand orientieren:

Altersbegrenzung
knöcherne Veränderungen
voroperierte Fälle
vorangegangene Infekte
Weichteilveränderungen
allgemeine Kontraindikationen

2. Altersbegrenzung

Nach HUGGLER (1968), MÜLLER (1971), WITT und Mitarbeiter (1972) und anderen wurde zunächst eine untere Altersgrenze von 65-70 Jahren angegeben, wobei davon ausgegangen wurde, daß die allgemeine Lebenserwartung in einem adäquaten Verhältnis zur Dauerhaftigkeit des Gelenkersatzes steht. Nach dem Vorliegen größerer Erfahrungen wurde die Altersgrenze streng nicht unter 60 Jahre festgelegt (BUCHHOLZ, RÜTT, D. HOHMANN, COTTA, SCHULITZ et al.). Aber auch an der zunächst so streng beachteten Operationsvoraussetzung, daß der Patient unter 60 Jahren sein sollte, wird jetzt häufiger abgegangen (BUCHHOLZ, DREYER, SCHWEIKERT et al.) und die Altersgrenze weiter herabgesetzt.

Trotz unsicherer Langzeitprognose ist heute auch dann eine Totalendoprothese indiziert, wenn die therapeutischen Möglichkeiten keine adäquate Alternative bilden und wir berechtigt sind, die altersmäßige Indikationsstellung nach unten weiter zu durchbrechen, wenn schwere, schmerzhafte Funktionsstörungen der Hüftgelenke (z.B. bei primär chronischer Polyarthrit, Luxationsarthrosen) vorliegen und der Grad seiner Invalidität reduziert werden kann in den Jahren der höchsten vitalen und beruflichen Aktivität (COTTA, SCHULITZ).

3. Knöcherne Veränderungen

Eine Einschränkung der Indikation ist die fortgeschrittene Osteoporose, die eine dauerhafte Verankerung in Frage stellt. WITT und Mitarbeiter (1970) sehen bei entsprechender Operationstechnik hier keine absolute Kontraindikation. Hochstehende Luxationshöften eignen sich in der Regel nicht, da es nur selten möglich ist, die Implantation der Kunstpfanne in der Gegend der Urfanne vorzunehmen, da der Dehnbarkeit der Muskulatur hier Grenzen gesetzt sind.

4. Voroperierte Fälle

Vorangegangene intertrochantäre Verschiebeosteotomien nach MCMURRAY können die Implantation einer Totalendoprothese sehr erschweren beziehungsweise bei einer Medialisierung von mehr als 1,5 cm das Einbringen eines normalen Endoprothesenschaftes unmöglich machen (HACKENBROCH 1970, WITT und Mitarbeiter 1972).

Allgemein stellen frühere Hüfteingriffe (Osteotomien, Alloplastiken, Arthrodeseversuche) eine wesentliche Gefährdung dar, weil mit der Zahl der vorangegangenen Operationen das Risiko eines Infektes ansteigt (BOITZY und ZIMMERMANN 1969, WITT und Mitarbeiter 1972).

Da die Erfahrungen mit Totalendoprothesen heute erst etwa zehn Jahre zurückliegen, können hinsichtlich der Dauer der Funktionstüchtigkeit der künstlichen Gelenke noch keine gültigen Aussagen gemacht werden.

Im allgemeinen wird von den Autoren eine überblickbare Lebensdauer von zehn bis fünfzehn Jahren angenommen (M.E. MÜLLER, MERLE D'AUBIGNE). Beim vorzeitigen Verschleiß des Prothesenmaterials ist ein zweiter Eingriff zum Auswechseln der Prothesenteile möglich. Es erscheint jedoch problematisch, eventuell mehrere Reoperationen ins Auge zu fassen, nicht zuletzt wegen der zunehmenden Infektionsgefahr (BUCHHOLZ, COTTA, HUGGLER, SCHWEIKERT et al.).

5. Vorangegangene Infekte

Zurückhaltung ist geboten bei Coxarthrosen mit einer anamnestic bekannten Infektion, bei posttraumatischen Osteomyelitiden, sekundär geheilten Umstellungsosteotomien, primär oder sekundär infizierten vorangegangener älterer Alloplastiken.

6. Weichteilveränderungen

Hautveränderungen spielen keine entscheidende Rolle bei der guten Weichteildeckung des Hüftgelenkes und der drei verschiedenen Zugangswege zur Implantation einer Totalendoprothese. Ausgedehnte Narben werden umgangen durch den dorsalen Zugang. Der seltene vollständige Ausfall der Hüftmuskulatur stellt eine Kontraindikation dar, da mit einer herblischen Luxationstendenz zu rechnen ist.

7. Allgemeine Kontraindikation

Die allgemeinen Kontraindikationen sind: Nicht kompensierbare, cardiale Störungen, chronische Nierenschäden mit Oligurie und Iso-stenurie, schwere chronische Leberschäden, diabetische Stoffwechselstörungen (40 IE und mehr), hochgradige Adipositas, Ulcus cruris, sowie stärkere Varikosis.

VI. Untersuchungsmethoden

Die anamnestische, klinische und röntgenologische Untersuchung ist zur Indikationsstellung für die Alloplastik sehr wichtig und unentbehrlich.

Die Untersuchung gliedert sich wie folgt (nach HUGGLER):

1. Anamnese
2. Wertung nach SHEPARD
3. Klinische Untersuchung des Hüftgelenkes unter Berücksichtigung des Motilitätsindex nach GADE (1947)
4. Röntgenuntersuchung

1. Anamnese

Die Anamnese soll sich stützen auf weitere Angaben über das jetzige Leiden und die Eigenanamnese. Zum jetzigen Leiden sind zu fragen: Beginn und Verlauf des Hüftleidens? jetzige Beschwerden? soziale Stellung mit Berufsangabe? teilweise oder ganz auf Hilfe angewiesen?

Die meisten Patienten suchen den Arzt erstmalig wegen ihrer Schmerzen auf. Die Schmerzlokalisation (Leistengegend, Adduktorenansatz, Ausstrahlung in das Gesäß, den Rücken, den Oberschenkel und das Kniegelenk), sowie das Auftreten der Schmerzen beim Anlaufen (Initialschmerz) beim Gehen, auch in Ruhe (schlafraubender Schmerz) geben uns weitere Hinweise. Erfragen der Gehfähigkeit und der Wegstrecke in Meter und wieviel Minuten, ob mit oder ohne Stock und ob beim Gehen gehinkt wird und wie stark. Ist es möglich oder nicht möglich, die Schuhe selbst anzuziehen und zu binden.

Welche Vorbehandlungen erfolgten: Medikamente? Badekuren? Röntgenbestrahlung? intraartikuläre Injektionen?

2. Wertung nach SHEPARD

Die Eruierung der täglichen Aktivität soll prae- und postoperativ durchgeführt werden. Der Erfolg einer Hüftarthroplastik wird damit grundlegend beurteilt. Die aktive Funktion des Hüftgelenkes, sowie die wichtigen täglichen Verrichtungen werden mittels Minuspunkten gewertet. Bis zu sechs Minuspunkten besteht eine gute, bei mehr als dreizehn Minuspunkten eine schlechte Funktion.

Aktivität:		Minuspunkte:
Gang mit Hinken	nein	0
	ja	1
Trendelenburg-Zeichen	negativ	0
	positiv	2
Gehen im Freien	ohne Hilfe	0
	mit 1 Stock	1
	mit 2 Stöcken	3
	mit 2 Krücken	4
Distanzgehen	über 1 km	0
	500 m	2
	100 m	3
	unmöglich	4
bettlägerig		10
Schuhe und Strümpfe anziehen	ja	0
	mit Schwierigkeiten	1
	unmöglich	2
Treppensteigen	ja	0
	mit Schwierigkeiten	1
	unmöglich	3
Toilettenbenützung	ja	0
	mit Schwierigkeiten	1
	unmöglich	3
Baden	ja	0
	mit Schwierigkeiten	1
	unmöglich	3
Arbeitsfähigkeit	schwere körperliche Arbeit	0
	mäßige körperliche Arbeit	1
	leichte körperliche Arbeit	2
	keine körperliche Arbeit	4

Ergänzend wird die Art der Schmerzen festzuhalten sein:

Schmerzen:

Qualität: stark, mittel, leicht, keine.

Lokalisation: Leiste, Trochanter, Gesäß, Kniegelenk,
Rücken (Lendenwirbelsäule).

Anlaufschmerz: Nachtschmerz (Ruheschmerz).

Wetterfähigkeit. Belastungsschmerz.

3. Klinische Untersuchungen des Hüftgelenkes unter Berücksichtigung
des Motalitätsindex nach GADE (1947)

Die Untersuchung des Hüftgelenkes erfolgt nach folgendem Schema
(FRANCILLON und DE BRUNNER 1957):

a) Inspektion:

im Stehen, beim Gehen, beim Aufstehen, in Hockstellung.

Beachte: äußere Form, Muskelrelief, Becken, Gesäßfalte.

Unterscheide beim Gehen: DUCHENNE - TRENDELENBURG -
HINKEN, Verkürzungshinken, Schmerzhinken, Versteifungshinken.

b) Palpation:

Beckenneigung nach vorne (Messung), nach der Seite (Messung),
DUCHENNE - TRENDELENBURG - ZEICHEN im Stehen und Gehen
(in Grad angeben). Trochanterhochstand. Muskeltonus. Druck-
schmerz bei Palpation des Gelenkes von vorne und von der Seite.
Stauchungsschmerz axial und quer (Trochanter).

c) Funktion:

Bewegungsumfang passiv und aktiv.

Prüfe in Rückenlage:

Flexion und Extension (am Tischrand):

Winkel zwischen Oberschenkel und Rumpf.

Abduktion und Adduktion: Winkel Spina iliaca ventralis-
gegenüberliegende Spina-Tractus iliotibialis.

Innen- und Außenrotation: Winkel um die Normallage bei gebeugtem Hüftgelenk in Rückenlage
bei gestrecktem Hüftgelenk in Bauchlage.

d) Messungen:

Beinlänge (Distanz Spina iliaca ventralis - Spina Malleolus internus oder externus)

Umfang von Ober- und Unterschenkel.

Bei der Untersuchung im Stehen ist auf Beckenschiefstand und Verkürzung zu achten. Wird beim Gehen ein Stock zur Hilfe genommen?

Beim Gehen sind folgende Arten von Hinken zu unterscheiden:

Das Verkürzungshinken:

Es wird durch Verkürzungsausgleich vollständig behoben. Das Ausmaß der Verkürzung kann durch Messung der effektiven Beinlänge eruiert werden.

Das Hüfthinken:

Die Unterscheidung von TRENDELENBURG- und DUCHENNE-Zeichen (das Becken sinkt beim Einbeinstand nicht nach der Seite ab, sondern bleibt beim Gehen im Einbeinstand stabil), ist immer ein Beweis dafür, daß keine muskuläre Insuffizienz vorliegt.

Das TRENDELENBURG-Zeichen läßt sich objektiv mit einem Coxometer messen.

Das Schmerzhinken:

Verkürzung der Standphase oder Versteifungshinken (die Beckendrehung bleibt beim Gehen auf das gegenseitige Hüftgelenk limitiert) wird festgestellt: Die Schrittlänge ist gegenüber der Norm oftmals derart verkürzt, daß kein richtiges Gehen zustande kommt. Die genetische Untersuchung mit einer Rollgehbahn ist dafür besonders geeignet (FRANCILLON 1957). Der von CHARNLEY (1961) geprägte Ausdruck des "ständig gait", bei dem der Patient unter geringer Propulsion von einem Bein auf das andere steigt,

wird dabei zur Darstellung kommen. Bei der Wertung von Arthroplastiken sind diesbezüglich objektive Aufzeichnungen über den praeoperativen Zustand wünschenswert (Filmaufnahmen).

Nach FRANCILLON und DE BRUNNER ist der Bewegungsumfang des gesunden Hüftgelenkes beim Erwachsenen folgendermaßen definiert:

Flexion und Extension 50 Grad und 190 Grad,

Bewegungsumfang 140 Grad.

Ab- und Adduktion 120 Grad und 60 Grad,

Bewegungsumfang 60 Grad.

Innen- und Außenrotation 40 Grad und 40 Grad,

Bewegungsumfang 80 Grad.

Das Ausmaß der Rotation ist schwierig zu bestimmen, besonders wenn sich das Kniegelenk in Beugestellung befindet und die Unterschenkelachse als Bezugslinie angenommen wird. Das Kniegelenk weist in Beugestellung eine geringe Stabilität auf. Bei 45 Grad Flexion ist der Gesamtumfang der Rotation des Hüftgelenkes nahezu 90 Grad, während in Extension die Innenrotation rund 35-40 Grad, die Außenrotation 10-15 Grad nicht übersteigt. In Streckstellung sind es wiederum die Ligamente und Kapsel, die der Rotationsmöglichkeit des Gelenkes Grenzen setzen. Infolge einer Außenrotationsfehlstellung des Hüftgelenkes kommt es zu einer Verkürzung des Muskelhebelarmes der pelvitrchantären Muskulatur (CHARNLEY 1964).

Ganz allgemein sind klinische Funktionsprüfungen am Hüftgelenk oft ungenau, da Bewegungen vorgetäuscht werden können, die tatsächlich an der Lumbodorsalgrenze und auf der Gegenseite stattfinden. Die Gelenke der Gegenseite und der Lendenwirbelsäule, besonders die Kniegelenke, müssen daher in die Untersuchung mit einbezogen werden. Eine steife Lendenwirbelsäule limitiert die Flexion und Abduktion, ein steifes Kniegelenk auf der gleichen Seite schränkt die Flexion des Hüftgelenkes auf 90 Grad ein (OLIVIER 1963).

Die Abduktion im Hüftgelenk übersteigt kaum 45 Grad, kann jedoch durch Kippung des Beckens und Krümmung der Lendenwirbelsäule nach der Gegenseite bis nahezu auf 90 Grad gebracht werden.

Der von GADE (1947) angegebene Motilitätsindex beruht auf der Überlegung, daß die einzelnen Qualitäten der Hüftbeweglichkeit nicht in Form eines Gesamtbewegungsumfanges zusammengefaßt werden dürfen, sondern entsprechend ihrem funktionellen Wert eingeschätzt werden müssen. GADE weist vor allem auf die aktive Beweglichkeit des Hüftgelenkes hin.

Bei den Messungen der Gelenkfunktion, also bei den Winkelmessungen der möglichen Bewegungen, besteht eine gewisse Unklarheit. Dies hat seinen Ursprung in der Tatsache, daß die Methoden nicht eindeutig standardisiert sind. Dies wirkt sich besonders nachteilig bei Kontrollen oder Gutachten aus, die von verschiedenen Untersuchern durchgeführt werden. Die beste Methode ist 1962 von der "American Academy of Orthopedic Surgeons" angegeben. Sie ist unter dem Namen "Neutral-0-Punkt-Methode" bekannt. Alle Bewegungen werden von einer Nullpunkt-Stellung aus gemessen. Dies entspricht der Ruhestellung des Gelenkes und ist genau definierbar. Nach der Neutral-0-Punkt-Methode ergibt sich am Hüftgelenk folgende Beweglichkeit: Extension 10 Grad, Flexion 130-140 Grad; Abduktion 30-45 Grad, Adduktion 20-30 Grad, Hüft- und Kniegelenk je 90 Grad gebeugt im Stehen ergeben: Innenrotation 30-45 Grad, Außenrotation 40-50 Grad; In Bauchlage und Kniegelenk 90 Grad gebeugt ergibt: Innenrotation 30-50 Grad, Außenrotation 30-40 Grad.

4. Röntgenuntersuchung

BARDET und PEROT (1934), LEQUESNE (1954, 1958) und MÜLLER (1955) haben auf die genaue röntgenologische Ausmessung des Hüftgelenkes mit dem Ischiameter hingewiesen. Eine eingehende Darstellung der Röntgenologie des Hüftgelenkes findet sich bei MÜLLER (1957).

Im Gegensatz zu den Osteotomien ist für eine Arthroplastik eine differenzierte Röntgenuntersuchung nicht notwendig. In der letzten Zeit wird die Szintigraphie des Hüftgelenkes zur Diagnostik bei Komplikationen angewandt. Liegen szintigraphische Vergleichsaufnahmen vor, erleichtern diese die Diagnostik.

Allgemein üblich ist:

- a) Beckenübersichtsaufnahme, Seitenvergleich, Beurteilung der Knochenstruktur: Osteoporose, destruktiver Prozeß (Cysten Umbauzone), produktive Vorgänge (Osteophyten, Sklerose).
- b) Beurteilung der Achsenverhältnisse.
- c) Axiale Aufnahme nach LAUENSTEIN.
- d) Axiale Aufnahme zur Bestimmung der Antetorsion (RIPPSTEIN-MÜLLER).
- e) Schichtbilder (Tommographien): Bei destruierenden Prozessen (Tumor, Tuberkulose).
- f) Szintigraphien zur Diagnostik bei Komplikationen.

5. Laborwerte und cardiale Untersuchung

Falls erforderlich führen wir noch eine fachinternistische Untersuchung nach der ambulanten Voruntersuchung durch. Dann folgt die stationäre Aufnahme mit zunächst weiter labormäßiger und cardialer Untersuchung (Elektrocardiogramm). Dabei konnten wir zwei Patienten mit einer Erhöhung des Harnstoff-Stickstoffes, des Kreatinins mit Oligurie und dreimal einen älteren, nicht bekannten Herzinfarkt feststellen.

Nach eingehender ambulanter Untersuchung unter Berücksichtigung der benachbarten Gelenke und der Wirbelsäule, des Allgemeinzustandes, des Alters, des Körpergewichtes und der Größe, der psychischen Einstellung und der sozialen Verhältnisse wird dann die vorläufige Indikation oder endgültige Kontraindikation zur Operation gestellt.

VII. Aufschlüsselung des Krankenstandes

In der Zeit vom 1. Januar 1971 bis 30. Juni 1975 wurden auf der chirurgischen Abteilung des Stadtkrankenhauses Hof/Saale 240 Patienten mit Totelendoprothesen der Hüftgelenke operativ versorgt.

Von den 240 prothetisch versorgten Patienten hatten 178 eine primäre Coxarthrose, während von den sekundären Arthrosen die Dysplasie und Luxationshöften mit 35 Patienten deutlich überwogen. Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis stellten drei Patienten. Zu den posttraumatischen Zuständen des Hüftgelenkes gehörten neun Patienten und mit einer frischen Schenkelhalsfraktur (Typ Pauwels III) eine ältere Patientin. Nach anderen Voroperationen (Arthrosen, Osteotomien, Pfannenplastiken) hatten neun nicht den gewünschten Erfolg gebracht und wurden nachträglich prothetisch versorgt. Weitere fünf Patienten hatten ältere Hüftgelenksplastiken (MOORE-Prothese, JUDET-Prothese und WEBER-HUGGLER-Prothese), die ausgewechselt werden mußten.

Von der Gesamtzahl der 240 prothetisch versorgten Patienten wurden zehn Patienten beiderseits operiert.

Tabelle I

Gesamtübersicht

	Fälle
Primäre Coxarthrose	178
Sekundäre Coxarthrose, Dysplasie und Luxationshöfte	35
Rheumatischer Formenkreis	3
Morbus Perthes	-
Posttraumatische Zustände	9
Frische traumatische Zustände	1
Ältere Hüftgelenksplastiken	5
Andere Voroperationen	9

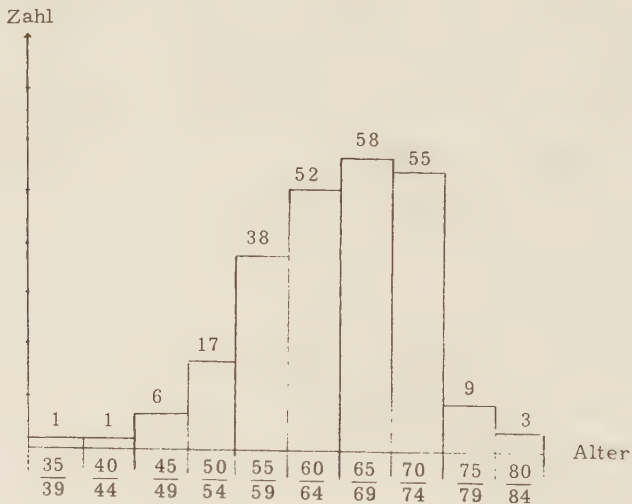
1. Geschlechtsverteilung

In unserem Krankengut beträgt der Anteil der Frauen mit 195 Patientinnen gegenüber Männern 81,25 %. In sämtlichen einschlägigen Arbeiten, in denen auf eine geschlechtliche Verteilung eingegangen wurde, ist eine prozentuale Mehrbeteiligung der Frauen festgestellt: Bei den genuinen, den sekundären Coxarthrosen und den posttraumatischen Zuständen der Hüftgelenke. Die posttraumatischen Zustände des Hüftgelenkes haben eine Mehrbeteiligung der Frauen deshalb zu verzeichnen, da im Durchschnitt die Beteiligung des weiblichen Geschlechtes an Schenkelhalsbrüchen mit zwei Drittel angegeben werden (GERBER).

2. Altersverteilung

Einen Überblick über das jeweilige Lebensalter des Patientengutes zeigt die Übersicht:

Tabelle II



In den Jahren 1971 bis 1972 lag das Durchschnittsalter bei 65 Jahren. Ab 1973 und bis zuletzt zunehmend ging die Altersgrenze zurück, da auch Kranke unter 60 Jahren jetzt mehr als früher operiert werden. Es wird von der anfangs streng beachteten Operationsvoraussetzung, kein Patient sollte jünger als 60 Jahre sein, immer mehr, auch bei uns, abgegangen, so daß das Durchschnittsalter zunächst auf 60 Jahre und zuletzt auf 58 Jahre zurückging.

Mit 35 Jahren hatte die jüngste Patientin eine stark fortgeschrittene Arthrose beider Hüftgelenke bei angeborener Subluxationsstellung und Pfannendysplasie links, sowie Luxationsstellung und Pfannendysplasie rechts, mit stark schmerzhafter Bewegungseinschränkung beiderseits und Beinverkürzung von vier Centimeter rechts. Die Gehleistung war auf wenige Meter in der Wohnung eingeschränkt, wobei die Patientin auf zwei Gehstützen angewiesen war. Auch die Altersgruppe von 40 bis 49 Jahren (= sieben Patientinnen) gehörte aetiologisch zu dem sekundären arthrotischen Formenkreis mit Pfannendysplasie und Subluxationshüfte.

Die älteste Patientin war 83 Jahre alt, mit primärer Coxarthrose beiderseits und stark schmerzhafter Gehbehinderung beiderseits und wurde im Abstand von fünf Wochen beiderseits operiert.

VIII. Operative Versorgung

1. Vorbereitende Maßnahmen

Die strikte Einhaltung einer einwandfreien Asepsis ist Vorbedingung jedes operativen Eingriffes, ganz besonders bei den Alloarthroplastiken. Nach Entfernung der Haare der entsprechenden Hüft- und Beinregion (Oberschenkel bis Knie) und ganzreinigendem Bad, wird der Hüftgelenksbereich am Abend vor der Operation bei uns mit Kodan eingestrichen und mit einer großen, sterilen Platte abgedeckt, die erst unmittelbar vor dem Eingriff im Vorbereitungsraum entfernt wird. Furunkel und Pusteln an der Haut sind Kontraindikationen. Unmittelbar praeoperativ wird mit Alkohol (70%) und nochmals mit Kodan angestrichen.

2. Lagerung

Die Arthroplastiken werden seit Oktober 1974 bei uns in einem Knochenreinraum durchgeführt. Der operative Zugang am Hüftgelenk bestimmt die Lagerung. Die horizontale Lagerung ist für die vorderen und seitlichen Zugänge und für den dorsalen Zugang wird die Seitenlagerung vorgenommen. Nach sorgfältigem Abdecken, einschließlich der beweglich bleibenden, seitenentsprechenden Extremität, wird eine große, selbstklebende Folie aufgebracht, die weit über die angrenzenden Tücher reicht und so ein Feuchtwerden dieser verhindert.

3. Zugänge

Die üblichen für eine Arthroplastik am Hüftgelenk gebräuchlichen Schnittführungen gliedern sich wie folgt:

Anteriorer Zugang: HUETER, SMITH-PETERSEN, LUCK.

Anterior-lateraler Zugang: SMITH-PETERSEN II, WATSEN-JONES.

Lateraler Zugang: LEXER, OLLIER, MURPHY.

Posterior-lateraler Zugang: KOCHER, GIBSON.

Posteriorer Zugang: MARCY, FLETSCHER, OSBORNE. MOORE.

Wir führen den dorsalen Zugang nach MOORE und OSBORNE durch, dabei werden außer den kurzen Rotatoren keine weiteren Muskeln durchtrennt. Die Lage der Schnittführung ist bei MARCY, FLETSCHER und MOORE mehr nach proximal neigend und bei OSBORNE mehr im distalen Bereich des Gesäßes liegend. Dieser dorsale Zugang wird heute von zahlreichen Autoren durchgeführt: JUDET, MERLE D'AUBIGNE, CHARNLEY, THOMPSON, CHAPCHAE, MÜLLER et al. Wenig Traumatisierung des Gewebes und Einfachheit machen den Zugang aus:

Seitenlagerung, Incision von der Spina iliaca dorsalis, hinten am Trochanter major vorbei, etwa zehn Centimeter lateral an der Außenseite des Oberschenkels nach unten. Spaltung der Fascia glutea. Stumpfes Auseinanderdrängen der Fasern des Musculus gluteus maximus bis zum Ansatz am Femur, hier werden die kleinen Rotatoren an der Crista trochanterica, unter Belassung eines Sehnenstumpfes für die Reinsertion abgelöst. Annähen von Bauchtüchern zu beiden Seiten der Wundränder. Zur besseren Übersicht kann der Nervus ischiadicus dargestellt werden. T-förmige Incision der Hüftgelenkscapsel. Luxation des Femurkopfes durch Flexion, Abduktion und Innenrotation des Beines. Der Schenkelhals wird in einem Winkel von 45 Grad schräg zur Oberschenkelachse mit der oscilierenden Säge zwei Centimeter oberhalb des Trochanter minor durchtrennt. Der Kopf wird mit dem Zapfenzieher unter Zuhilfenahme des Luxationslöffels extrahiert. Fast vollständiges Excidieren der Capsel und des abgerissenen Ligamentum capitis femoris und vollständige Ausräumung der Synovialschicht. Die Pfanne wird durch Ausmeißeln und Ausfräsen so vertieft, daß die Kunststoffpfanne voll eingesetzt werden kann. Anlegen von sechs bis acht Bohrlöchern zur besseren Verankerung der Pfanne im Pfannendach, Schambein und Sitzbein. Das Bein wird nun stark abduziert und innenrotiert. Die proximale Femurmarkhöhle wird nun mit dem scharfen Löffel und dem Spezialraspatorium vorbereitet.

4. Einsetzen der Totalendoprothese

Verwendet werden bei uns die Modelle CHARNLEY MÜLLER, MÜLLER und seit Anfang 1974 das Erlanger Modell, das einen längeren Schaft, eine größere Aufsitzfläche und einen steileren Winkel am Schafthalsübergang hat, so daß die ungünstige Varisationsstellung des Schaftes nicht auftreten kann.

Das Einsetzen der Totalendoprothese beginnt mit dem Probearbeiten der Pfanne, zeigt sich dabei ein korrekter Probesitz, wird die Pfanne mit dem Knochenzement 45 Grad schräg zur Körperachse, mit 10 bis 15 Grad Antetorsion, einzementiert und dabei mit dem Führungsinstrument gehalten. Während des Polymerisationsvorganges wird mit Kochsalzlösung gespült. Dann wird die Kopfprothese probeweise eingebracht und in die einzementierte Pfanne eingebracht, dabei wird auf die Länge des Halses geachtet, ob er kurz, normal oder lang sein muß. Einbringen einer an dem Perforationsende gekürzten Redondrainage in die Markhöhle und Ausfüllen der proximalen Femurmarkhöhle mit Palacos, dabei wird an der Drainage gesaugt, um Blut, Knochenmarkreste und Luft zu entfernen, das sonst in die Knochenkanäle gepreßt wird. Dann wird die Kopfprothese eingesetzt unter 10 bis 15 Grad Antetorsion und das überschüssige Palacos entfernt. Spülen mehrmals mit körperwarmer physiologischer Kochsalzlösung wiederum bis zum Ende des Polymerisationsvorganges. Einrenken des künstlichen Hüftgelenkes. Prüfung der Beweglichkeit. Einlegen einer tiefen und subcutanen Redondrainage, die gesondert herausgeleitet werden. Schichtweiser Verschluss der Zugangswunde, mit Reinsertion der kleinen Rotatoren am belassenen Sehnenstumpf. Hautnähte. Sprayverband. Postoperative Röntgenkontrolle.

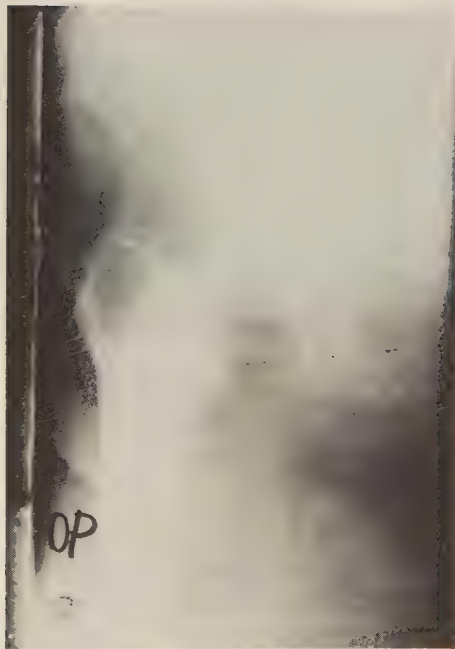


Abb. 8 : Postoperative Aufnahme einer
Endoprothese (Typ Charnley - Müller)



Abb. 9 : Beckenübersicht bei Charnley-Müller-Modell
rechts nach 6 Monaten, links Erlanger Modell am Ope-
rationstag.



Abb. 10 : Endoprothese mit
ungünstiger Varusstellung und
wenig Palacos medial proximal.

5. Die Wärmeentwicklung bei der Polymerisation
des Knochenzementes

Der bei uns verwendete Knochenzement - Palacos - ist ein Kunststoff auf Methyl - Metacrylat - Basis und besteht aus einem flüssigen Monomer und einem pulverigen Polymer, die vor Gebrauch miteinander zu einer Knetmasse gemischt werden. Dabei polymerisiert auch das flüssige Monomer aus und gibt erhebliche Wärme frei. Da die Wärmeentwicklung sehr beträchtlich ist, besteht die Gefahr der Hitzeschädigung des Knochengewebes. Es wurden von BIEHL, OHNESORGE, HARMS und HANSER et al. Temperaturen an dem Knochenkontaktgewebe während des Aushärtens der einzementierten Femurschaftprothese mit Höchstwerten von 72 Grad Celsius gemessen.

Bekannt ist der Eiweißkoagulationspunkt von 56 Grad (LEHNARTZ), so daß die meisten Eiweiße bei 56 Grad Celsius irreversibel geschädigt werden. Darauf nahm OHNSORGE et al. unterkühlte Prothesen, damit die freiwerdende Polymerisationswärme in möglichst hohem Maße zum Erwärmen der Prothese aufgewendet wird. Dabei zeigte sich, daß die unterkühlten Prothesen eine längere Abhärungszeit von ein bis zweieinhalb Minuten haben, was unbedeutend ist. Die Temperaturspitzen der unterkühlten Prothesen lagen bei 39 bis 53 Grad Celsius und damit deutlich unter dem Eiweißkoagulationspunkt.

IX. Nachbehandlung

Die Redondrainagen werden nach 48 Stunden entfernt. Dieser Zeitraum erscheint uns günstiger als 24 Stunden in bezug auf die eventuelle Haematombildung. Am zweiten Tag beginnen wir mit aktiven und passiven Anspann- und Bewegungsübungen. Nach fünf Tagen kommen die Patienten in das Bewegungsbad und dürfen kurz aufstehen und zunehmend voll belasten, anfangs unter Hilfe von zwei Gehstützen. Die krankengymnastische Gangschulung erfolgt bis zur Krankenhausentlassung. Die Fäden werden am 12. bis 14. Tag entfernt. Die Entlassung aus der stationären Behandlung erfolgt durchschnittlich nach drei bis vier Wochen. Ein Teil der Patienten stellt sich dann bei entsprechenden Beschwerden oder wenn sie glauben, irgend etwas sei nicht in Ordnung, wieder in unserer Ambulanz zu einer oder mehreren Kontrolluntersuchungen vor.

Eine systematisch betriebene, krankengymnastische Nachbehandlung trägt ganz entschieden zu guten Dauerergebnissen bei (BUCHHOLZ), da die Becken- und Beinmuskulatur in besonderem Maße gefördert und wieder entwickelt wird. Ältere Patienten müssen zum Teil praktisch wieder das Laufen lernen. BUCHHOLZ fordert dann notfalls eine Nachbehandlung bis zu einem halben Jahr durch geschulte Kräfte.

X. Beurteilung der Hüftarthroplastik

Die Beurteilung einer Hüftarthroplastik soll unter Berücksichtigung gleicher, allgemein anwendbarer Untersuchungsmethoden und bestimmter Kriterien erfolgen, da sonst die Bewertung und der Vergleich des Zustandes vor und nach der Operation ohne genaue, festgelegte Kriterien schwierig ist (JUDET 1952).

GADE (1947), MERLE D'AUBIGNE (1952), J. JUDET und R. JUDET, LAGRANGE und DUNOYER (1952), CHARNLEY (1953) und SHEPARD (1954) haben adäquate Punktbewertungssysteme geschaffen. JUDET bringt Schmerz, Beweglichkeit und Gehfähigkeit in Korrelation mit Zahlen von 1 - 6, während das zweckmäßigere Bewertungssystem von MERLE D'AUBIGNE die Beweglichkeit nicht als Gesamtfunktion wertet, sondern eine qualitative und quantitative Differenzierung unter Berücksichtigung der Flexions und Abduktionsbewegung vornimmt und mit der Stufe in 0 einstuft: Starker, andauernder Schmerz, aufgehobene Gehfähigkeit und Beweglichkeit.

HUGGLER sieht das subjektive Urteil des Patienten, das Problem der Arbeitsfähigkeit und die täglichen Aktivitätsmöglichkeiten nicht berücksichtigt und beurteilt daher nach dem Beurteilungssystem nach SHEPARD mit Einbezug des Motilitätsindex nach GADE.

Das Beurteilungssystem nach SHEPARD

1. Schmerz: fehlend, aber nicht störend, von Zeit zu Zeit die Aktivität einschränkend, stört die Aktivität, verhindert die Aktivität teilweise.
2. Beweglichkeit: Motilitätsindex nach GADE.
3. Funktionelle Aktivität: Bewertung nach Minuspunkten.
4. Subjektives Urteil: ausgezeichnet
ausgezeichnet, aber
zwiespältig, fraglich
die Operation lohnte sich nicht

Einschätzung der Hüftfunktion nach MERLE D'AUBIGNE

Schmerzfreiheit	Beweglichkeit	Gang
0 Sehr lebhafter und kontinuierlicher Schmerz	Ankylose in fehlerhafter Stellung	unmöglich
1 Sehr lebhaft, den Schlaf verhindernde Schmerzen	klinische Ankylose in leicht oder nicht fehlerhafter Stellung	nur mit Krücken
2 Lebhaft, jede Aktivität verhindernde Schmerzen beim Gehen	Flexion: 40 Grad Abduktion: 0 Grad oder leicht fehlerhafte Stellung	nur mit 2 Stöcken
3 Lebhaft, aber erträgliche Schmerzen mit limitierter Aktivität	Flexion: 40-60 Grad	limitiert mit einem Stock (weniger als eine Stunde), sehr schwierig ohne Stock
4 Schmerzen nur nach dem Gehen bei Ruhe schnell	Flexion: 60-80 Grad	mit Stock verlängert, limitiert ohne Stock, Hinken
5 Sehr leicht limitierende, eine normale Aktivität nicht verhindernde Schmerzen	Flexion: 80-90 Grad 25 Grad erreichende Abduktion	ohne Stock, aber leichtes Hinken
6 Vollkommene Schmerzfreiheit	obere Flexion bei 90 Grad 40 Grad erreichende Abduktion	normal

Einschätzung der Hüftfunktion nach JUDET

Schmerzen	Beweglichkeit	Gang
1 Sehr lebhaft, den Schlaf verhindernde Schmerzen	0 Grad- fehlerhafte Stellung	bettlägerig oder einige Meter mit 2 Stöcken oder Krücken
2 Beim Gehen lebhaft, jede Aktivität ver- hindernde Schmerzen	0 Grad- günstige Stellung	Dauer, Distanz sehr limitiert mit oder ohne Stock
3 Lebhaft, aber er- trägliche Schmerzen mit limitierter Aktivität	0 - 70 Grad	limitiert mit Stock (weniger als eine Stunde) schwierig ohne Stock, längeres Stehen möglich
4 Schmerzen nur bei Ermüdung, bei Ruhe schnell verschwun- den	70 - 140 Grad	mit 1 Stock länger ohne Stock limitiert
5 Schmerzen sehr leicht oder inter- mittierend. Anlauf- schmerz mit norma- ler Aktivität	140 - 200 Grad	ohne Stock, mit Hinken
6 Vollkommene Schmerzlosigkeit	200 - 300 Grad	normal

XI. Komplikationen

1. Allgemeines

Der Ersatz des Hüftgelenkes mit Totalendoprothesen hat eine starke Zunahme in den letzten Jahren erfahren. Die gesteigerte Lebenserwartung und Fortschritte in der Anaesthesie erlauben Eingriffe bis in das hohe Alter. Es gibt jetzt schon längere Beobachtungszeiten und große Statistiken, die einer großen Zahl von Patienten gute Erfolge brachten. Unausbleiblich stellten sich auch bei der Alloarthroplastik des Hüftgelenkes Komplikationen ein. Veröffentlichungen darüber liegen vor von: CHARNLEY und EFTEKBAR (1969), BOITZY und ZIMMERMANN (1969), BUCHHOLZ (1969), M.E. MÜLLER (1963), D. HOHMANN (1963), C.H. SCHWEIKERT und Mitarbeiter (1971), BUCHHOLZ und H.D. GARDMANN (1972), SCHWEIKERT und Mitarbeiter (1972, 73), H. WEIGAND und G. RITTER (1974) et al. Der entsprechenden Literatur ist zu entnehmen, daß die Arten der Komplikationen mehr oder weniger gleich überall auftreten, wo Totalendoprothesen angelegt werden. Man unterscheidet peroperative, postoperative Frühkomplikationen und Spätkomplikationen.

2. Peroperative Komplikationen

Als peroperative Komplikationen werden angesehen:

Tabelle III

	Zahl der Fälle
Peroperative Blutung	-
Nervenverletzung	3
Fraktur des Trochanter major	-
Perforation des Pfannenbodens	1
Perforation des Femurschaftes	3
Fraktur des Femurschaftes	2
Distorsion des Kniegelenkes	-
Embolie aus dem Knochenmarkkanal	-

Eine sehr starke peroperative Blutung erlebten wir nicht. Beschrieben sind Blutungen durch Verletzungen eines Astes der Arteria femoralis profunda, der Arteria femoralis und der Vena femoralis, meist durch die Spitze eines HOHMANN-Hebels bei ungenügender Präparation.

Unter den Nervenverletzungen sahen wir drei Lähmungen des Nervus peroneus, davon besserten sich zwei bis zur vierten Woche deutlich, während ein Patient erst nach einem Jahr eine Besserung zeigte. Verletzungen und Lähmungen des Nervus femoralis und des Nervus ischiadicus sind beschrieben, wiederum durch mechanische Ursache (HOHMANN - HEBEL) und zusätzlich durch Elektroagulation. Bei unseren drei Lähmungen handelte es sich auch nicht um hohe, angeborene Hüftgelenksluxationen, wie es von einigen Autoren angegeben wird.

Die Perforation des Pfannenbodens erlebten wir einmal (Kasuistik Fall I).

Es wird immer wieder darauf hingewiesen, daß bei starker Osteoporose und sehr dünnen Pfannenböden die Gefahr der Perforation mit der Pfannenfräse oder dem Bohrer groß ist. Bohrperforationslöcher kommen häufiger vor und werden mit einem entsprechend kleinen Metallnetzhut gedeckt.

Die Perforation des proximalen Femurschaftes sahen wir dreimal, es handelte sich dabei um voroperierte Fälle, zweimal nach Schenkelhalsnagelung wegen Schenkelhalsfraktur mit nachfolgender Coxarthrose und Pseudarthrose und einmal nach intertrochantärer Umstellungsosteotomie. Schwierige Darstellung des Halsstumpfes und ungenügende Orientierung, in bezug auf die Längsachse, kann die eingeschlagene Raspe, falls dies sogar mit dem Hammer geschieht, die falsche Richtung nehmen und perforieren. Selbstverständlich muß nach Voroperationen ein höherer Widerstand in der Markhöhle vorausgesetzt werden und man sollte sich rechtzeitig darauf einstellen. Wir nehmen seit längerer Zeit zunächst einen scharfen Löffel und räumen damit die Markhöhle aus.

Bei schwierigen Verhältnissen nach Voroperationen hat sich das vorsichtige, achsengerechte Vorbohren der sklerosierten Markhöhle bewährt. Erst zuletzt, nach Ausräumung des proximalen Femurschaftes, nehmen wir die Raspe, aber auch dann noch vorsichtig und ohne Gewalt zum Glätten und Ausräumen verschiedener Reste der Markhöhle. Günstig bei diesem Vorgehen ist es, daß die Raspe dann schon weit mühelos eingeführt werden kann. Ferner kam es zu einer Fraktur des Femurschaftes. Auch hier sind es wieder zwei Fälle, die voropèriert waren. Einmal eine 68-jährige Frau nach genagelter Schenkelhalsfraktur mit erheblicher Osteoporose, zum anderen ein 72-jähriger Patient, dessen Fall (Fall III) genauer unter der Kasuistik beschrieben ist, da es in diesem Fall zu mehreren Komplikationen kam. Beschrieben sind Frakturen des Femurschaftes bei starker Osteoporose, wobei es beim Luxationsversuch zur Fraktur kommen kann. Uns erscheint es wichtiger beim Auswechseln hier speziell beim Ausräumen des Palacos aus dem Femurschaft darauf zu achten, sorgfältig vorzugehen, wie es unter der Perforation des Femurschaftes schon dargestellt wurde.

Distorsion des Kniegelenkes, Gelenkserguß oder sogar Bandläsionen haben wir nicht beobachtet. Leichtere Beschwerden postoperativ, wahrscheinlich bedingt durch die Luxationsversuche und Expositionen am Kniegelenk wurden beobachtet.

Embolien aus dem Knochenmarkkanal bei der Einzementierung der Hüftgelenksendoprothese sind beschrieben. ZICHNER (1972) fand in der Hälfte der Fälle einen Blutdruckabfall von 20 bis 60 mm Hg bei gleichzeitigem Pulsabfall. Von neununddreißig Autopsien zeigte sich eine Lungenfettembolie, zusätzlich hatten ein Viertel der Fälle kleine Spongiosafragmente und Dreiviertel der Fälle Knochenmarkanteile in den Lungenarterien. CONTZEN, NYQUIST, DUSTMAN und HOMSEY und Mitarbeiter (1969) verweisen auf die sogenannten Restmonomere, die beim Polymerisationsvorgang ungebunden zurückbleiben und in den Kreislauf übergetreten eine geringgradige Hypertension verursachen.

TRONZO (USA 1973) fand ebenfalls, daß Fett, Markelemente und Knochenreste beim Einzementieren in eröffnete Gefäße der Knochenzementgrenzfläche eingepreßt werden und eine Embolie verursachen. Zur Embolieprophylaxe empfiehlt sich sorgfältiges Spülen des Markkanals, um möglichst viele lose Knochenpartikel, Fett und Blut zu entfernen.

Das Einbringen eines Belüftungsrohres verhindert nach TRONZO den enormen Druckanstieg bis 300 mm Hg nicht. TRONZO wies auch nach, daß bereits das Einbringen des Zementes in den Markkanal einen Druckanstieg bewirkt, genau wie das anschließende Einsetzen der Schaftprothese. Ein weiterer mechanischer Faktor ist denkbar (ZICHNER), dem auch wir uns anschließen, daß es durch die Hitzeentwicklung zur Ausdehnung der eingebrachten Luft kommt und der Druckanstieg im proximalen Femurschaft mitbewirkt. Es ist daher auch nach unserer Meinung sehr wichtig, nach der Vorbereitung des oberen Femurendes die Markhöhle gut zu spülen und abzusaugen und mit einer Drainage auch die Luft abzusaugen, nachdem das noch weiche Palacos das obere Femurende verschließt, um so den Druckanstieg zu mindern. Seit wir an dem heraushängenden Ende des eingeleiteten Rohres saugen, konnten wir bei zwanzig Patienten registrieren, daß der Blutdruck nur in drei Fällen um 20 mm Hg sank und sonst gleich blieb.

3. Postoperative Frühkomplikationen

Es kam bei uns zu zwei Todesfällen durch fulminante Lungenembolie. Eine 69-jährige Patientin starb beim ersten Aufstehversuch am fünften Tag nach der Operation. Ein 71-jähriger Mann kam am siebenten Tag nach der Operation nach Durchführung des Bewegungsbades beim Aufsuchen des Bettes ad Exitum.

Eine operative Haematomausräumung brauchten wir nicht durchzuführen, ein größeres subkutanen Haematom entleerte sich selbst.

Tabelle IV

Übersicht der Frühkomplikationen

	Zahl der Fälle
Mortalität	2
Haematome	1
Tiefe Nachblutung	-
Luxationen	5
Frühe Lockerung (traumatisch)	1
Früheffekte:	
Oberflächliche Wundheilungsstörungen	5
Akuter, subkutaner Abszeß	3
Fistelbildung	4
Akute, tiefe, eitrige Entzündung	-

Die Redondrainagen werden bei uns nach achtundvierzig Stunden entfernt. Am ersten Tag nach der Operation sind die Redonflaschen durchschnittlich mit 300 bis 400 Kubikzentimeter Blut gefüllt, während am zweiten Tag 100 bis 150 Kubikzentimeter gemessen werden konnten, dabei saugen wir schon länger nicht mehr ständig und klemmen zeitweise ab. Bei zwölf Patienten gaben wir je eine Transfusion, besonders bei älteren Patienten.

Zu Luxationen kam es bei fünf Patienten. Eine 65-jährige Patientin und ein 78-jähriger Patient luxierten am zehnten postoperativen Tag beim Sitzen auf einem Stuhl, konnten sofort reponiert werden und blieben in der Folgezeit weitgehend beschwerdefrei. Während des Zehennägel-schneidens luxierte bei einer 72-jährigen Patientin die Prothese, es bestand eine zu flach angelegte Pfanne mit einem Winkel von 34 Grad. Das Auswechseln der Pfanne nahmen wir in den ersten vier Wochen einmal bei einer 65-jährigen Patientin vor, deren Luxation sich ab dem fünften Tag sechsmal wiederholten. Auch hier bestand eine zu flache Pfanne mit einem Winkel von 36 Grad und einem Antetorsionswinkel von

0 Grad. Schließlich beobachteten wir noch eine Luxation mit Ausbruch der Pfanne bei einer 47-jährigen Patientin mit beiderseitiger Prothese am zwölften postoperativen Tag rechts, nachdem sie in der Badewanne ausgerutscht war; auch hier war ein Pfannenwechsel notwendig.

Die gut sitzende Pfanne (Inklinationswinkel 40 bis 45 Grad), angelegt nach guter Orientierung, vor allen Dingen nicht zu flach oder zu steil mit entsprechender Antetorsion (10 bis 15 Grad), läßt die Zahl der Luxationen sinken (BOITZY).

Tiefe Fröhinfekte sind zu unterscheiden von den tiefen, schleichenden Spätinfekten (BOITZY und BUCHHOLZ). Bei den frühen, tiefen, einige Tage nach der Operation auftretenden, akuten Entzündungen, kommt es zu hohen Temperaturen zu einer Leukozytose und führen meist zu einer Fistelbildung. Fröhakut eitrigte Entzündungen befanden sich bis Juni 1975 nicht in unserem Krankengut. Oberflächliche Wundheilungsstörungen: Subkutaner Serom oder kleinere Haematome hatten wir bei fünf Patienten, mit subakutem, kleinen Abszeß drei Fälle und bis subkutan reichende Fistelbildungen bei vier Patienten. Darunter befand sich eine Patientin, die etwas später mit Spätinfekt wieder stationär aufgenommen wurde.

4. Spätkomplikationen

a) Spätinfekt

Der Spätinfekt tritt auf als: Subakutes oder chronisches Empyem oder Fisteileiterung mit Lockerung. Die tiefe, schleichende Spätinfektion bleibt Monate bis Jahre fast unbemerkt, geht meist ohne Temperatursteigerung einher und zeigt eine Zunahme der Beschleunigung der Blutkörpernkungsgeschwindigkeit von Anfang an, mit Werten über 50 mm nach Westergreen (BECK). Nach beschwerdefreiem Intervall sollte jeder auftretende Schmerzzustand, auch wenn dieser zunächst mehr im Kreuzbereich oder in Knienähe angegeben wird, sofort maximal durch-

diagnostiziert werden (BECK). Eines Tages tritt der Belastungsschmerz auf, der bei der Untersuchung als Stauchungsschmerz angegeben wird.

Tabelle V

Übersicht der Spätkomplikationen	Fälle
Spätinfekte	4 (= 1,7 %)
Lockerungen	2
Verkalkungen und Verknöcherungen	1

Schließlich kommt es zu einer osteomyelitischen Schädigung des an den Zement der Prothese und der Pfanne angrenzenden Knochens und bei entsprechendem Fortschreiten des Prozesses führt dies zu einer allmählichen Lockerung der Totalendoprothese (BUCHHOLZ). Die entzündlichen Lockerungen sind abzugrenzen von den Lockerungen durch mechanische Einwirkungen. Röntgenologisch sollte zur Vermeidung von Fehlbeurteilungen einem gewissen Randsaum noch keine pathologische Bedeutung zukommen, da an dieser Grenzzone das sich meist entwickelte pannusähnliche Gewebe röntgenologisch auch bei normalen Verhältnissen als feiner Randsaum darstellt, der meist nach drei Monaten sichtbar wird (BUCHHOLZ, H. WEIGAND, G. RITTER, SCHWEIKERT). Röntgenologisch wesentliche Merkmale der infizierten und gelockerten Prothese sind:

Ein erheblich verbreiteter, unscharf, teils diffuser oder fleckiger, begrenzter Randsaum - sogenannte lucent lines - zirkulär zwischen Knochen und Zement, da sich entzündliche Lockerungen immer an der Knochen-Zement-Grenze abspielen (H. WEIGAND, D. RITTER, SCHWEIKERT, H. BECK).

Zur weiteren Diagnostik ist die Arthrographie und Fistelkontrastfüllung heranzuziehen: Das Kontrastmittel umfließt bei der infizierten Pro-

these die Pfanne und den Prothesenschaft zwischen Knochen und Zement durch girlandenartige Zerstörung der Cortikalis (BUCHHOLZ, GARDMANN, WEIGAND, RITTER, SCHWEIKERT). (Abbildung 11).



Abb. 11 : Fistelfüllung
mit Kontrastmittel bei
Spätinfekt und Lockerung.

Klare Aussagen durch die Scintigraphie sind noch nicht möglich, da hohe Aktivitäten sich auch ohne Infekt zeigten.

Die Frühdiagnostik, erschwert oft durch die anfangs fehlende, deutliche Symptomatik, wird ergänzt durch eine Probepunktion des Gelenkes. Wir fanden bei den vier Fällen dreimal den Erreger und einmal ein steriles Punktat. BUCHHOLZ konnte in 50 % der Fälle einen Bakteriennachweis führen. Wir sind der Meinung, daß der schleichende Infekt, begrenzt zwischen Zement und Knochen liegend, die Punktion erschwert. Der bei der Operation entnommene Abstrich an dieser Stelle ergab dann bakteriologisch den Erregernachweis. In Zweifelsfällen von Infekt sollte durch intraoperative Bakterioskopie der ver-

mehrte Granulozyten- oder Bakteriengehalt untersucht werden.

Aus unserem Krankengut der 240 Fälle hatten vier Fälle einen tiefen Spätinfekt und wurden prothetisch ausgewechselt, das entspricht einer Infektionsrate von 1,7 Prozent.

Diese Fälle waren noch nicht soweit fortgeschritten, daß als letzte Maßnahme eine GIRDELSTONE -Plastik hätte durchgeführt werden müssen. Bei fortgeleitetem Infekt in die Weichteile der Beckeninnen-seite und Instabilität der prothesenträgenden Knochenteile ist ein Auswechseln nicht möglich. Deshalb ist ein rechtzeitiges Erkennen des Infektes erforderlich, damit auch frühestmöglich ausgewechselt werden kann, da die Heilungsquote nach Infektwechsel bei 53 bis 66 % liegt.

Seit zwei Jahren verwenden wir nur noch Palacos mit Antibiotikum, dazu kommt, daß ab 1. Oktober 1974 in einem Knochenreinraum (CHARNLEY forderte schon einen sterilen Raum) operiert wird. Ausgewechselt werden stets beide Prothesenteile, wie es auch BUCHHOLZ fordert.

b) Lockerungen

Bei Lockerungen ohne Entzündung kommt der Patient meist zu einer Kontrolluntersuchung und gibt an, er habe Schmerzen beim Laufen und spüre ein Knacken. Er bietet sonst keine weitere Symptomatik wie beim Spätinfekt. Die reinen Lockerungen der Pfanne oder des Prothesenschaftes ohne Infekt haben eine mechanische oder biomechanische Ursache, die durch unvermeidbare Reibung zwischen Pfanne und Prothesenkopf durch Scherkräfte verursacht ist (BUCHHOLZ).

Der Vorgang der Lockerung spielt sich stets an der Knochen-Palacos-Grenze ab. Eine Lockerung zwischen Palacos und Prothese ist operationstechnisch bedingt.

Bei der röntgenologischen Beurteilung wird als Zeichen einer Lockerung ein auffallend breiter Saum an der Knochen-Palacos-Grenze an-

geführt, der eventuell unter Verlaufskontrollen durch Zunahme, den Befund einer Lockerung erhärtet. Es sei aber hier, wie bei der Beurteilung der Spätinfekte, nochmals darauf hingewiesen, daß ein gewisser Randsaum noch nicht pathologisch ist. Im Gegensatz zu den entzündlichen Lockerungen ist der Randsaum glatt und von einer sklerosierten Knochenzone begrenzt, die sich im Sinne einer funktionellen Anpassung durch den Einfluß der aufgetretenen Belastung ausbildet.

Nach längerer Erfahrung hat sich gezeigt, daß unter den starken physiologischen Belastungen die Prothesenverankerung, auch bei primären, stabilen, regelrechten Prothesenverhältnissen, nachgeben kann. Meist zeigt sich eine Lockerung, die auf der stärker mechanisch beanspruchten proximalen, medialen Seite nachgibt und den Prothesenschaft in Varusstellung abweichen läßt. Prädestiniert sind alle Fälle mit ungünstigen Varusstellungen von Anfang an, bei denen auch röntgenologisch und beim Auswechseln dieser Befund sich bestätigte, daß am proximalen, medialen Schenkelhalsstumpfende wenig oder kein Knochenzement vorlag. Bei der Operation soll eine möglichst starke Varusstellung erreicht werden und die Spitze des Schaftes der medialen Kortikalis anliegen. Röntgenologisch erkennt man diese proximale Lockerung an einem nach distal spitz zulaufenden, glatten Randsaum zwischen Prothesenschaft und Knochenzement. Eine Prothese mit zu kleiner Aufsitzfläche und bei größerer Markhöhle kann sogar, durch die axialen Druckkräfte verursacht, in die Markhöhle einsinken (BUCHHOLZ, H. WEIGAND, BOITZY).

Eine weitere Komplikation bei Varusstellung ist der Ermüdungsbruch des Prothesenschaftes, wie er immer wieder in der Literatur angegeben wird.

Die zentrale Wanderung der Pfanne ist eine Sonderform der mechanischen Pfannenlockerung bei Protusio acetabuli und starker Osteoporose.

Als Spätkomplikation der Lockerung sahen wir zwei gelockerte Schaftprothesen und keine Pfannenprothesenlockerung. Beide gelockerten

Schaftprothesen waren primär am proximalen medialen Schenkelhalsstumpf ungenügend mit Knochenzement verankert und standen in Varusstellung.

c) Verkalkungen und Verknöcherungen

Nach A. SCHREIBER und G. JANSEN treten die Verkalkungen und Verknöcherungen immer in den ersten Monaten auf. Nach BOITZY sind die Verkalkungen meist ohne klinische Auswirkungen und fand auch kein Zusammenhang mit der Infektion und auch keine Parallelität zwischen subjektiven und klinischen Erfolg der Operation. Bei COTTA spielt die intraoperative Traumatisierung doch eine Rolle und gibt die Verkalkungen besonders auch bei schwierigen Operationen (tiefe Kopfeinmauerung und Voroperationen) an. COTTA, SCHULITZ und STÄDLER sehen in den periarticulären Verkalkungen und Verknöcherungen ein zu wenig erwähntes Problem und fanden sie in einem Drittel der Fälle, während andere Autoren bis zu vierzig Prozent angeben. Die Verkalkungen sind meist lokalisiert auf den Vorderrand des Musculus gluteus medius, der Pseudokapsel und den Rotatoren. Der Prozeß der Verkalkung dauert etwa vier Wochen und ist vier Monate nach der Operation beendet. Später einsetzende oder ständig progrediente Verkalkungen sind nicht beobachtet worden. Nachoperiert werden müssen nur massive, eingemauerte Prothesen mit entsprechenden Beschwerden und starker Einschränkung der Funktion. Auffallend bei uns und kaum in einschlägigen Arbeiten erwähnt ist, daß bei Verknöcherungen meist auch erhebliche degenerative Veränderungen an anderer Stelle (Lendenwirbelsäule, Kniegelenk) bestehen. Stärkere Verknöcherungen fanden wir bei fünf Patienten, davon dreimal bei doppelseitiger Coxarthrose, die zur Operation der anderen Seite kamen und den zufälligen Röntgenbefund der Verkalkung ergaben, jedoch ohne Beschwerden. Nur in einem Fall bestand eine zunehmende Einschränkung der Beweglichkeit, die zuletzt als schmerzhafte Ankylose hervortrat (Abbildungen 12 und 13).



Abb. 12 : Hüftgelenk in zwei Ebenen:
Starke Verknöcherung.

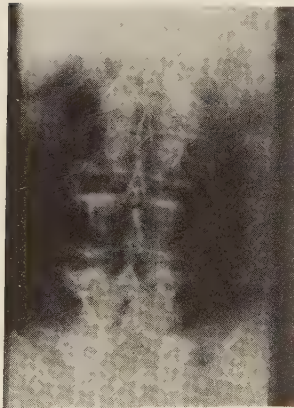


Abb. 13 : Lendenwirbel-
säule: Spondylosis defor-
mans.

XII. Nachuntersuchungsergebnisse

In den Jahren 1971 bis Juni 1975 wurden an unserer Klinik 240 Patienten mit Totalprothese operativ versorgt. Zur Nachuntersuchung kamen 187 Patienten, bei denen der Eingriff sechs Monate bis fünf Jahre zurücklag. Dies sind 77,9 % der Gesamtzahl der 240 operierten Patienten. Bei der Nachuntersuchung wurden die subjektiven Beschwerden (Schmerz) und Ergebnisse (Gehleistung) erfragt, die Beweglichkeit gemessen und durch eine vergleichende Röntgenkontrolle Komplikationen oder sonstige Veränderungen ausgeschlossen. Dabei konnten sieben Patienten mit einer Spätkomplikation festgestellt werden, die unter dem entsprechenden Abschnitt beschrieben sind. Schließlich wurden noch die Ergebnisse nach den Bewertungsrichtlinien nach MERLE D'AUBIGNE ausgewertet.

Unter den 180 nachuntersuchten Fällen sind acht mit doppelseitiger Totalendoprothese und drei nach ausgewechseltem Spätkomplikation.

Der Hüft- und Oberschenkelerschmerz standen im Vordergrund. Von den 180 nachuntersuchten Fällen gaben 132 Patienten keine bis gelegentlich geringe Beschwerden an, zeigten eine freie bis gute Beweglichkeit und einen normalen Gang. Bei 48 nachuntersuchten Fällen handelt es sich um Patienten mit teils geringen bis wechselnd mäßigen, teils stärkeren, ständigen Beschwerden, mit deutlicher bis starker, eingeschränkter Beweglichkeit und Gehbehinderung, sowie ständiger Stockhilfe.

Schmerz:

Von zehn Patienten mit Hüftschmerz gaben sechs an, den gleich starken Schmerz wie vor der Operation zu spüren, während vier über eine Zunahme klagten. Neu war für alle elf Patienten der Oberschenkelerschmerz, der sechsmal an die Außenseite, dreimal nach vorne und zweimal an die Innenseite lokalisiert wurde und von allen ausstrahlend nach unten angegeben wurde. Darunter fanden sich fünf Patientinnen (= 45,5 %) nach angeborener Hüftgelenksluxation beziehungs-

weise Subluxationen, bei denen eine Beinverkürzung von zwei bis fünf Centimeter bei der Operation ausgeglichen werden mußte. Von den sechs Patienten mit Kniebeschwerden konnten bei vier Fällen röntgenologisch eine Gonarthrose und einmal eine Osteoporose nachgewiesen werden. Alle drei Patienten mit Kreuzschmerzen hatten degenerative Verände-

Tabelle VI

Übersicht der Schmerzangabe der 48 Fälle		
Einfach lokalisierte Schmerzangabe		ständige Stockhilfe
Hüftschmerz	10	10
Knieschmerz	6	5
Kreuzschmerz	3	-
Oberschenkel-schmerz	11	8
Gesäßschmerz	5	-
Adduktorenschmerz	2	1
Mehrfach lokalisierte Schmerzangabe		
Oberschenkel-Knie	6	5
Hüfte - Gesäß	3	3
Hüfte - Leistenbeuge	2	2

rungen der Lendenwirbelsäule, davon zwei zusätzlich eine Skoliose und hatten postoperativ unveränderte Beschwerden. Der Gesäßschmerz wurde von fünf Patienten angegeben, der bei vier als zeitweise beginnender Schmerz im Bereich der hinteren Narbe auftrat. Über einen Adduktorenschmerz klagten zwei Patienten, davon war ein Fall nach schmerzstillender Injektion im Bereich des Adduktorenursprunges beschwerdefrei und einmal erfolgte eine Adduktorendurchtrennung, die nur teilweise Erfolg brachte.

Von den elf Patienten mit mehrfach lokalisierter Schmerzangabe wurde nur von den zwei Patienten mit Schmerz im Hüftbereich, der in die Leistenbeuge ausstrahlte, der Beschwerdezustand als gleich vor der Operation angegeben. Die anderen neun Patienten gaben den Schmerz wechselnd mäßig an. Den Hüftschmerz und teils von hier ausstrahlend in den Oberschenkel und in die Leistenbeuge zeigten zwölf Patienten, von denen acht den Beschwerdezustand als gleich vor der Operation setzten, während bei vier die Beschwerden stärker waren.

Unter den 48 Fällen befinden sich fast ausnahmslos besonders schwere praeoperative Beschwerde- und Befundspatiennten, sowie sechs mit doppelseitiger Totalendoprothese und zwei nach Spätinfekt.

Tabelle VII

Allgemeine Schmerzangabe		
Der 48 Fälle:		
besser	gleich	schlechter
36	8	4
= 75 %	= 16,7 %	= 8,4 %
Der 180 nachuntersuchten Fälle:		
besser	gleich	schlechter
93,3 %	4,5 %	2,2 %

Tabelle VIII

Vergleich Hüft-, Kreuz- und Knieschmerz der 180 nachuntersuchten Fälle			
	Hüfte	Kreuz	Knie
besser	93,3 %	-	15 %
gleich	4,5 %	100 %	85 %
schlechter	2,2 %	-	-

Beweglichkeit:

Bei der Messung der Beweglichkeit zeigte sich ein Zusammenhang mit den schmerzhaften Beschwerden. Die zwölf Patienten mit Hüftschmerz und ausstrahlendem Schmerz von der Hüfte hatten eine Einschränkung der Beweglichkeit (Beugung zwischen 40 Grad und 60 Grad, Abduktion bis 20 Grad) und zählen zu den gebesserten Fällen nach der Operation, während die mit gleich oder schlechteren subjektiven Beschwerden auch eine entsprechend stärkere Einschränkung der Beweglichkeit zeigten. Hier wurde noch eine Beugung bis höchstens 40 Grad erreicht, die Abduktion betrug 0 Grad bei den als gleich bezeichneten, während die schlechteren vier Fälle nur noch sehr geringe oder keine Bewegungen ausführen konnten. Bei den meist beschwerdefreien 132 Fällen ergab sich eine Beugung von 80 bis 90 Grad und Abduktion von 30 bis 40 Grad.

Tabelle IX

Übersicht der Gehleistung der 180 nachuntersuchten Fälle

	Vor der Operation	Nach der Operation
unter 10 Minuten	32,8 %	4,5 %
unter 20 Minuten	47,5 %	11,8 %
unter 30 Minuten	17,1 %	42,4 %
mehrere Stunden	2,6 %	41,3 %

Auch die Gehleistung wurde bei den zwölf Fällen als: gleich bei acht oder schlechter bei vier Patienten angegeben und sie konnten nur mit zwei Stöcken oder Gehstützen gehen, während Treppensteigen und selbständiges Binden der Schuhe nicht möglich war.

Es folgt die zusammenfassende Einordnung der Ergebnisse der 180 nach-
untersuchten Fälle nach den Bewertungsrichtlinien von MERLE D'AUBIGNE:

Tabelle X

Gruppe	praeoperativ							postoperativ						
	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6
Schmerz	38	92	43	7	-	-	-	-	3	9	14	22	98	34
Beweglich- keit	32	112	35	1	-	-	-	-	4	8	15	20	72	60
Gehfähig- keit	46	87	43	5	-	-	-	-	1	11	15	21	68	64

Tabelle XI

Übersicht der Ergebnisse nach MERLE D'AUBIGNE

Ergebnisse	Gruppe	Befund	Zahl der Fälle
Sehr gut	6 und 5	keine bis gelegent- liche geringe Be- schwerden, freie bis gute Beweglich- keit, normaler Gang mit teilwei- ser Stockhilfe	132 (= 73,3 %)
Befriedigend	4 und 3	wechselnde, noch erträgliche Schmer- zen, Beweglichkeit eingeschränkt, Gang behindert, Stockhilfe	36 (= 20,0 %)
Schlecht	2, 1 und 0	Ständige Beschwer- den, stark einge- schränkte Beweg- lichkeit, Gang nur mit 2 Gehstützen	12 (= 6,7 %)

XIII. Zusammenfassung

Nach Einleitung und Definition folgt ein geschichtlicher Überblick. Anschließend werden die besonderen anatomischen und mechanischen Verhältnisse am Hüftgelenk dargestellt. Der Aufbau und die innere Architektur, ihre Veränderungen im zunehmenden Lebensalter, die Gefäßversorgung, die Ausdehnung der Gelenkkapsel und die Mechanik des Hüftgelenkes werden besprochen.

Folgend wird eingegangen auf die Aetiologie der zur Operation vorgesehenen Hüfterkrankungen und es werden die Indikationen und Indikationsgrenzen aufgezeigt, dabei wird besonders auf das Risiko der voroperierten Fälle hingewiesen. Die Bedenken gegen eine breitere Verwendung der Totalendoprothesen scheinen jetzt geringer geworden zu sein, wie die breite Anwendung zeigt, obwohl die technischen und biologischen Probleme keineswegs voll gelöst sind.

Den Untersuchungsmethoden schließt sich die Aufschlüsselung des Krankengutes nach Geschlechtsverteilung: Frauen 81,25 % und Altersverteilung an. Das Durchschnittsalter der operierten Patienten ging auch bei uns auf 58 Jahre zurück, da von der starren Haltung, nicht unter 60 Jahren zu operieren, auch wir abgegangen sind. Die jüngste Patientin war 35 Jahre alt und ein besonders schwerer Fall mit ungünstiger Luxationshüfte beiderseits. Die älteste Patientin war 83 Jahre alt, sie wurde ebenfalls beiderseits operiert.

Der Schilderung der operativen Versorgung, wobei genauer auf die Operationstechnik des bei uns üblichen hinteren Zuganges eingegangen wird, folgt die Besprechung der wichtigen Nachbehandlung.

Die Beurteilung der Hüftarthroplastik soll unter Berücksichtigung gleicher, allgemein anwendbarer Untersuchungsmethoden und bestimmter Kriterien vor und nach der Operation erfolgen. Entsprechende Beurteilungs- und Einschätzungssysteme wurden von JUDET, SHEPHARD,

GADE, MERLE D'AUBIGNE aufgestellt, von denen das Bewertungssystem nach MERLE D'AUBIGNE das zweckmäßigere ist und auch bei uns angewendet wird.

Der Ersatz des Hüftgelenkes mit Totalendoprothesen hat eine starke Zunahme in den letzten Jahren erfahren. Die gesteigerte Lebenserwartung und Fortschritte in der Anaesthesie erlauben Eingriffe bis in das hohe Alter. Einer großen Zahl von Patienten brachte die Totalendoprothese gute Erfolge. Unausbleiblich stellten sich jedoch auch hier die Komplikationen ein. Unter den peroperativen Komplikationen sahen wir drei Nervenverletzungen (Nervus peroneus), eine Perforation des Pfannenbodens, drei Perforationen des Femurschaftes und zwei Frakturen des Femurschaftes. Es folgt die Aufstellung der Frühkomplikationen: Mortalität durch Lungenembolie: zwei, größere Haematome: eins, Luxationen: fünf, frühe traumatische Lockerung: eine, oberflächliche Wundheilungsstörungen: fünf, subcutaner Abszeß: drei und Fistelbildungen: vier Fälle. Bei den Spätkomplikationen fanden sich vier Spätinfekte (Infektionsrate 1,7 %) und zwei Lockerungen. Mit einer reinen, starken Verkalkung und Verknöcherung und entsprechenden Beschwerden stellte sich eine Patientin zur ambulanten Kontrolle vor, während alle anderen Patienten mit einer derartigen Spätkomplikation nur zufällig entdeckt wurden und dabei nur geringe oder keine Beschwerden hatten. Auffallend ist, daß diese Patienten auch stärkere arthrotische Veränderungen an anderer Stelle (Lendenwirbelsäule, Kniegelenk) aufwiesen.

Abschließend wird über die Nachuntersuchungsergebnisse berichtet. In den Jahren 1971 bis Juni 1975 wurden an unserer Klinik 240 Patienten mit einer Totalendoprothese versorgt, davon zehn doppelseitig. Zur Nachuntersuchung kamen 187 (= 77,9 %) Patienten, bei denen der Eingriff drei Monate bis fünf Jahre zurücklag und von denen sieben Fälle unter dem Kapitel der Spätkomplikationen bereits angeführt sind. Von den 180 nachuntersuchten Fällen waren 48 Fälle mit teils befrie-

digenden und teils weniger zufriedenstellenden Ergebnissen und hatten entsprechend mäßige bis stärkere, ständige Beschwerden. Diese subjektiven Beschwerden (Schmerz) und Ergebnisse (Gehleistung) wurden erfragt und die Beweglichkeit gemessen und durch eine Röntgenkontrolle Komplikationen ausgeschlossen. Schließlich wurden noch die Auswertungsergebnisse nach den Bewertungsrichtlinien nach MERLE D'AUBIGNE eingeordnet.

Die häufigste Schmerzlokalisation war der Hüft- und Oberschenkel-schmerz. Darunter fanden sich mit Oberschenkel-schmerz fünf Patienten (= 45,5 %) nach angeborener Hüftgelenksluxation, bei denen auch eine Beinverkürzung bei der Operation ausgeglichen wurde. Bei Lendenwirbelsäulen- und Kniegelenksschmerz soll, wie erwähnt, röntgenologisch eine Arthrose oder Osteoporose festgestellt oder ausgeschlossen werden. Der mehrfach lokalisierte Schmerz fand sich meist als Oberschenkel- Knieschmerz und Hüft- Gesäßschmerz. Insgesamt hatte sich der Schmerz bei den 180 nachuntersuchten Fällen gebessert bei 93,3 %, gleichgeblieben gaben 4,5 % an und verschlechtert bei 2,2 %. Im Vergleich des Hüft-, Kreuz- und Knieschmerzes ergab der Hüft-schmerz bei 93,3 % eine wesentliche Besserung, der Kreuzschmerz wurde mit 100 % unverändert geklagt, während der Knieschmerz mit 15 % sich besserte und bei 85 % gleichgeblieben ist.

Bei den Fällen mit mittlerer oder stärkerer Einschränkung der Beweglichkeit zeigte sich ein Zusammenhang mit den schmerzhaften Beschwerden. Die Gehleistung lag postoperativ deutlich höher:

Unter 30 Minuten	vorher	17,1 %	nachher	42,4 %
mehrere Stunden	vorher	2,6 %	nachher	41,3 %

Abschließend folgt die zusammenfassende Einordnung der Ergebnisse der 180 nachuntersuchten Fälle nach den Bewertungsrichtlinien von MERLE D'AUBIGNE, wobei die Gruppen 6 und 5, 4 und 3 und 2, 1 und 0 in der Übersicht zusammengefaßt wurden:

Sehr gut bis gut	132 Fälle (= 73,3 %)
befriedigend	36 Fälle (= 20,0 %)
schlecht	12 Fälle (= 6,7 %)

Die hohe Anzahl von guten Nachuntersuchungsergebnissen müssen unter der kritischen Betrachtung gesehen werden, daß in der ersten Zeit besonders schwere Fälle zur Operation kamen, die oft jahrzehntelange Beschwerden hatten und die Ergebnisse erst zwischen sechs Monaten und fünf Jahren liegen.

Die bisherigen, schon längeren Beobachtungszeiten und umfassenden Statistiken mit ihren überwiegend guten Ergebnissen des Ersatzes des Hüftgelenkes durch Totalendoprothesen sollten nicht darüber hinwegsehen, daß Komplikationen aufgetreten sind, die man durch Beachtung der Indikationsgrenzen und die Möglichkeiten der optimalen operativen Voraussetzungen weiter streng kritisch beachten sollte, um die Komplikationen so niedrig wie möglich zu halten. Besonders tragisch sind die schlechten Ergebnisfälle, deren postoperativer Zustand unter dem praeoperativen Zustand liegt. Vor der breiten Anwendung der Totalendoprothese sollte man daher mehr warnen, als nur kritischen Optimismus verbreiten.

XIV. Kasuistik

Fall I :

H. M. geb. 1910

Bundesbahnfrührentner

Voruntersuchung: Oktober 1972

Anamnese: 1953 wurde eine Judet-Prothese rechts eingesetzt. In den letzten Jahren zunehmende Beschwerden mit starker schmerzhafter Gehbehinderung und seit Jahren auf Stockhilfe angewiesen. Treppensteigen mühsam. Hüftschmerz rechts mit Ausstrahlung in das Gesäß und in die Leiste. Gehstrecke unter 20 Minuten. Schuhebinden rechts nicht möglich.

Untersuchungsbefund: Rechtes Hüftgelenk:

Gang mit einem Stock, dabei das rechte Bein nachziehend, Versteifungs- und Verkürzungshinken bei Beinverkürzung von drei Centimeter. Hüftgelenk versteift. Gut-entsprechender Allgemeinzustand.

Röntgenbefund:

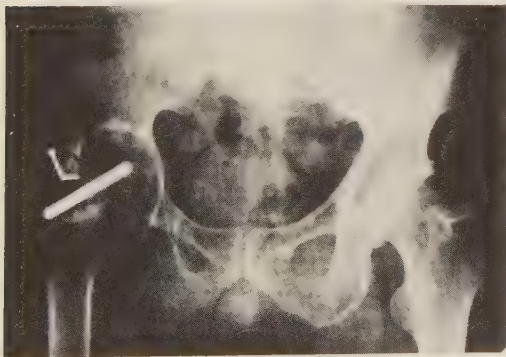


Abb. 14 : Judet-Prothese rechts, Arthrose der Pfanne, vergrößerte Pfanne mit Hochstand des Trochanter.

Operation: Februar 1973

Entfernung der Judet-Prothese, Pfannenboden sehr dünn und perforiert beim Abtragen des Knorpels. Decken des Defektes

mit einem Metallgitternetz. Anlegen einer Erlanger-Modell-Prothese mit langem Hals zum Ausgleich der Verkürzung.

Nachuntersuchungsbefund: Mai 1975 (Kontrolle nach zwei Jahren)

Gelegentliche, geringe Beschwerden im rechten Oberschenkel, Gehstrecke bis zu zwei Stunden, Gang ohne Stock unauffällig, Verkürzung ausgeglichen.

Beweglichkeit rechtes Hüftgelenk:

Streckung - Beugung 0 - 90 Grad

Abduktion 30 Grad

Röntgenbefund:



Abb. 15 : Regelrechter Sitz der Prothese, Pfannenwinkel 40 Grad.

Ergebnis: Gut.

Fall II :

L. L. geb. 1920

Hausfrau

Voruntersuchung: November 1971

Anamnese: Seit acht Jahren zunehmende, zuletzt sehr starke Beschwerden in der linken Hüfte. Könne nur noch wenige Arbeiten im Haushalt sitzend verrichten. Treppensteigen kaum möglich. Kann den Schuh links nicht allein anziehen. Schmerzhaftes Verkürzhinken links. Ruheschmerz. Gehstrecke unter 10 Minuten. Guter Allgemeinzustand.

Untersuchungsbefund: Linkes Bein:

Beinverkürzung von vier Centimeter, Muskelminderung linker Oberschenkel, hinkender Gang durch Verkürzung und schmerzhafter Bewegungseinschränkung, Beweglichkeit: Streckung-Beugung 0-20 Grad, Abduktion 10 Grad. Rotation aufgehoben.

Röntgenbefund: Coxarthrose bei angeborener Subluxationsstellung und Dysplasiepfanne (Abbildung 16).

Operation: Januar 1972: Einsetzen einer Prothese (Typ Charnley - Müller) mit Dysplasiepfanne. Postoperative Röntgenkontrolle (Abbildung 17).



Abb. 16:
Linkes Hüft-
gelenk.



Abb. 17:
Postoperative
Aufnahme.

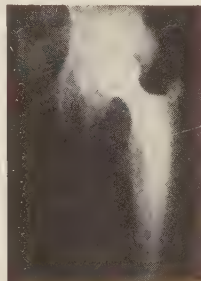


Abb. 18:
Kontrolle nach
drei Jahren.

Nachuntersuchungsbefund: März 1976 (Kontrolle nach vier Jahren)

Kommt zu einer Untersuchung, ob alles in Ordnung sei, da sie mehrere Stunden oft laufe und die Prothese "schon" vier Jahre drinnen sei. Erledige den Haushalt seit drei Jahren wieder vollständig allein.

Gang nicht hinkend ohne Stock. Verkürzung ausgeglichen.

Beweglichkeit: linkes Hüftgelenk: Streckung - Beugung 0 - 100 Grad, Abduktion 40 Grad. Keine subjektiven Beschwerden.

Röntgenkontrolle: Unveränderter, regelrechter Sitz der Prothese. (Abbildung 18).

Ergebnis: Sehr gut.

Fall III : (mit beidseitiger Prothese und mehreren Komplikationen)

H. N. geb. 1902

Rentner

Voruntersuchung: Dezember 1971

Anamnese: Im Mai 1971 sei auswärts eine Prothese links angelegt worden. Vor der Operation starke, schmerzhaft e Bewegungseinschränkung in beiden Hüften. Gehen nur noch mühsam an zwei Stöcken. Möchte nun auch die rechte Seite operieren lassen, da die Beschwerden rechts weiter stark seien. Habe links wechselnde, erträgliche Oberschenkelschmerzen. Gehstrecke unter 20 Minuten.

Rechts: Hüftschmerzen mit Ausstrahlung in das Gesäß. Könne den rechten Fuß nicht heben und trage deshalb einen Spezialschuh.

Untersuchungsbefund: Peroneusparese links. Beinverkürzung links von eineinhalb Centimeter.

Beweglichkeit:	rechts	links
Streckung/Beugung	0 - 30 Grad	0 - 70 Grad
Abduktion	10 Grad	20 Grad

Röntgenbefund: Beckenübersicht: Weber-Huggler-Prothese links, fortgeschrittene Coxarthrose rechts (Abbildung 19).

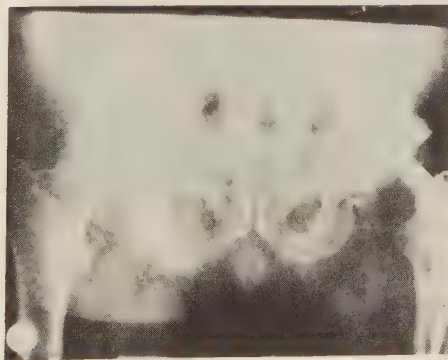


Abb. 19

Operation: Februar 1972: Einsetzen einer Totalendoprothese (Typ Charnley-Müller) rechts. Postoperative Röntgenkontrolle (Abbildung 20).



Abb. 20 : Regelrechter Sitz der Prothese rechts.

Kontrolluntersuchung: September 1974 : Zunehmende, schmerzhafter Gehbehinderung links. Starker Hüftschmerz, ausstrahlend in den Oberschenkel. Stauchungsschmerz. Ruheschmerz. Schmerzhinken links. Beweglichkeit: linkes Hüftgelenk: Streckung-Beugung 0 - 20 Grad. Röntgenkontrolle: Verdacht auf Spätinfekt mit Lockerung der Weber-Huggler-Prothese links (Abbildung 21).



Abb. 21 : Linkes Hüftgelenk in zwei Ebenen: Verdacht auf Spätinfekt der Pfanne mit Lockerung.

Operation: Oktober 1974 :

Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit: 56/82 n. W.

Hüftgelenkspunktat: steril

Spätinfekt und Lockerung der Pfanne der Weber-Huggler-Prothese links. Ausräumen der ganzen Prothese. Beim Entfernen des Palacos kommt es zu einer langen Oberschenkelschrägfraktur im proximalen

Drittel. Einsetzen der neuen Prothese (Typ Erlanger-Modell).
Postoperative Röntgenkontrolle: Regelrechter Sitz der neuen Prothese links, Pfannenwinkel 40 Grad, Oberschenkelschrägfraktur links ohne Dislokation im proximalen Drittel. (Abbildung 22).

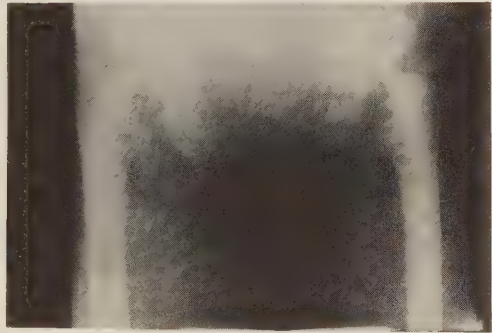


Abb. 22 : Kontrolle
nach Wechsel der Pro-
these links.

Bakteriologischer Befund: Bacterium coli.

Am 13. postoperativen Tag kam es zu einer akuten Magenstreß-
blutung, deshalb sofortige Magenresektion nach Billroth I.

Nachbehandlung: Durch den langen Prothesenschaft und das Palacos war die Fraktur gut stabilisiert, so daß sofortige Anspannungs- und Bewegungsübungen durchgeführt werden konnten. Belastungsbeginn nach sechs Wochen. Entlassung nach acht Wochen. Gang mit zwei Stöcken noch etwas unsicher.

Nachuntersuchungsbefund: Februar 1976 : Wechselnde, noch erträgliche Beschwerden links (Hüfte), gelegentliche, erträgliche Beschwerden rechts (Oberschenkel), Gang mit einem Stock, Gehstrecke unter 20 Minuten, Beinverkürzung von zwei Centimeter rechts, leicht hinkender Gang rechts.

Beweglichkeit:	rechts	links
Streckung/Beugung	0 - 80 Grad	0 - 90 Grad
Abduktion	30 Grad	30 Grad

Röntgenkontrolle bei der Nachuntersuchung:



Abb. 23 : Unveränderter Sitz beider Prothesen, die proximale Oberschenkelfraktur ist knöchern verheilt.

Ergebnis: Zufriedenstellend.

XV. Literaturverzeichnis

- ADAMS J. C.: A reconsideration of cup arthroplasty of the hip
J. Bone Jt. Surg. 35 B (1953) S. 199.
- AUFRANC O.E.: Konstruktive hip surgery with the vitallium mould.
J. Bone Jt. Surg. 39 B (1957) 237.
- BECK H.: Infektion nach Alloplastik der Hüfte. In Chirurgie aktuell,
53. Tagung der Vereinigung der Bayerischen Chirurgen in Erlangen, Band 1 (1976) 112-118.
- BOITZY A., ZIMMERMANN H.: Komplikationen bei Totalprothesen der Hüfte. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. 66 (1969) 192.
- BOITZY A.: Allgemeine operative Komplikationen bei Totalprothesen der Hüfte. In Cotta H., Schulitz H.P.: Der totale Hüftgelenkersatz. Thieme-Verlag Stuttgart 1973.
- BREITENFELDER J., SPRANGER M.: Komplikationen beim Entfernen oder Austauschen von totalen Hüftendoprothesen. Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chirurg. 75 (1973) 56-64.
- BUCHHOLZ H.W.: Technik und Anwendungsmöglichkeiten der totalen Endoprothese für das Hüftgelenk. Langenbecks -Archiv f. klin. Chir. 325 (1969) 777-789.
- BUCHHOLZ H.W.: Modification of the Charnley artificial hip joint. Clin. orth. and Related Research 72 (1970) 69.
- BUCHHOLZ H.W.: Wandlungen der operativen Behandlung von Hüftgelenkserkrankungen. Hamburger Ärzteblatt 7 (1970) 306.
- BUCHHOLZ H.W.: Die Infektionsprophylaxe und operative Behandlung der schleichenden tiefen Infektion bei der totalen Endoprothese. Chirurg 43 (1972) 446-453.
- BUCHHOLZ H.W.: Die tiefe Infektion bei der totalen Endoprothese. In Cotta H., Schulitz H.P.: Der totale Hüftgelenkersatz. Thieme-Verlag Stuttgart 1973.
- CHAPCHALL G.: Ergebnisse der Endoprothesenplastik der Hüfte unter besonderer Berücksichtigung der Mißerfolge. Z. f. Orthop. 88 (1957) 66.
- CHARNLEY J.: Anchorage of the femoral head prosthesis to the shaft of the femur. J. Bone Jt. Surg. 42 (1960) 28.
- CHARNLEY J.: Arthroplasty of the hip - A new operation. Lancet 1961/II, 1129.
- CHARNLEY J.: The bonding of prothesis to bone by cement. J. Bone Jt. Surg. 46 (1964) 616.

- CHARNLEY J.: Total prosthetic replacement for advanced coxarthrosis 10. Kongr., SICOT, Paris 1966 a.
- CHARNLEY J.: Total prosthetic replacement of the hip joint using a socket of high density polyethylene. Centre for hip surgery Wrightington Hospital Publication No 1, Nov. 1966 b.
- CHARNLEY J.: La "serre" de Wrightington. Rev. Chir. Orthop. 55 (1969) 231.
- CHARNLEY J.: Symposium: Les prothésis totales de la hanche XLIII e Congres de la So. F. C. O. T. 1968 Rev. Chir. orthop. 55 (1969) 563.
- CHARNLEY J.: Acrylic Cement in orthopaedic Surgery. Livigstone Edinburgh 1970 a.
- CHARNLEY J.: Total hip replacement by lows friction arthroplasty. Clin. Orthop. 72 (1970 b) 7.
- CHARNLEY J.: Low friction arthroplasty of the hip joint. J. Bone Jt. Surg. 53 -B (1971) 149.
- CHARNLEY J.: The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. J. Bone Jt. Surg. 54 -B (1972) 61-76.
- CHARNLEY J., EFTEKHAR N.: Postoperative Infektion in total prosthetic replacement arthroplasty of the hip joint. Brit. J. Surg. 56 (1969) 641.
- COTTA H., SCHULITZ K.P.: Komplikationen der Hüftalloarthroplastik durch periartikuläre Gewebereaktion. Archiv orthop. Unfall Chir. 69 (1970) 39.
- COTTA H., SCHULITZ K.P.: Der totale Hüftgelenkersatz. Thieme-Verlag Stuttgart 1973.
- COTTA H.: Die Alloarthroplastik in der Behandlung der Oberschenkelhalspseudoarthrose mit Kopfnekrose. Verh. dtsch. Ges. für Unfallheilkunde, Heft 78 (1964) 128.
- DREYER J., RAUTERBERG K.: Probleme der Alloarthroplastik des Hüftgelenkes. Ärzteblatt Rheinland-Pfalz, Ausgabe 1 Oktober 1970.
- FRANCILLON M.R.: Arthroplastik de la hanche selon Charnley. Pipola, Napoli 1965.
- FRANCILLON M.R.: Erfahrungen mit der Hüftgelenksplastik nach Charnley. Beitr. Orthop. Traumat. 15 (1968) 76.
- GÖRDES W., HESSERT G.R.: Indikationswandel bei Arthrodesen und Alloarthroplastiken des Hüftgelenkes. Archiv. orthop. Unfall-Chir. 69 (1971) 264.

- GRÜNERT A., RITTER G.: Experimentelle Untersuchungen zum Problem der Verankerung von Hüft-Endoprothesen. Archiv f. orthop. Unfall-Chir. 74 (1973) 212.
- HACKENBROCH M.: Die Arthrosis deformans der Hüfte. Grundlagen und Behandlung. Leipzig 1944.
- HELLINGER J.: Problematik der Hüftgelenktotalendoprothese. Zbl. f. Chir. 98 (1973) 497.
- HERBERT J.J., FOUCHER J.: Die Hüftgelenktotalalloplastik als Zweiteingriff. Acta orthop. belg. 37 (1971) 524-530.
- HESSERT G.R., JÄGER M., KRIPPENDORF B.: Ergebnisse der totalen Hüftendoprothese. Archiv orthop. Unfall-Chir. 72 (1972) 305.
- HOHMANN D.: Allgemeine und besondere Indikationen der Totalalloplastik des Hüftgelenkes. In Cotta H., Schulitz H.P.: Der totale Hüftgelenkersatz. Thieme-Verlag Stuttgart 1973.
- HOHMANN D., WITT A.N.: Früh- und Spätergebnisse bei Alloarthroplastiken des Hüftgelenkes. Langenbecks-Archiv für klin. Chir. 52 (1963) 305.
- HUGGLER A.H.: Die Alloarthroplastik des Hüftgelenkes mit Femurschaft und Totalendoprothesen. Thieme-Verlag Stuttgart 1968.
- HUGGLER A.H.: On Modifikation of total Prosthesis. Wiederherstellungschir. u. Traum. 11 (1969) 63.
- JÄGER M., UNGETHÜM M.: Mechanik und Prothesentypen. Biomechanische Überlegungen zum Lockerungsproblem von Hüftprothesen. Münch. med. Wschr. 118 (1976) 22 S. 693-700.
- JUDET J., JUDET R.: The use of an artificial femoral head for arthroplasty of the hip joint. J. Bone Jt. Surg. 32B (1950) 166.
- JUDET J.: Prothèses en résine acrylic. Mem. Acad. Chir. 73 (1947) 561.
- JUDET J.: Nouvelles prothèses femorales brevetées. S.G.D.G. Drapier, Paris 1962.
- KEHR H., REHN J.: Ergebnisse und Erfahrungen bei Hüftgelenkplastiken mit Totalprothesen. Sonderdruck aus "Monatsschrift für Unfallheilkunde" 2 (1973) 49-60.
- KÖLBEL R., WEIGERT M.: Die Alloarthroplastik nach Hüftarthrodesen. Z. Orthop. 108 (1971) 587.
- LANGE M.: Orthopädisch-Chirurgische Operationslehre. Ergänzungsband: Neueste Operationsverfahren. Bergmann, München 1968.

- VON LANZ T., WACHSMUTH W.: Praktische Anatomie, Bd. 1/4.
Bein und Statik. Springer, Berlin 1938.
- LAZANSKY M.B.: Complications in total hip replacement with the
Charnley technic. Clin orthop. 72 (1970).
- LAZANSKY M.B.: Total Replacement Arthroplasty of the hip: The
Charnley Low Friction Technique.
J. Bone Jt. Surg. 52-A (1970) 834.
- MC KEE G.K.: Development of total prosthetic replacement of the
hip. Clin. orthop. 72 (1970).
- MC KEE G.K.: Artificial hip joint. J. Bone Jt. Surg. 33-B
(1951) 465.
- MC KEE G.K., WATSON-FARRER J.: Replacement of arthritic hips
by the McKee-Farrer prothesis.
J. Bone Jt. Surg. 48 B (1966) 2.
- MERLE D'AUBIGNE R.: Functional results of hip arthroplasty with
acrylic prothesis. J. Bone Jt. Surg. 36 A (1954) 451.
- MERLE D'AUBIGNE R., POSTEL M.: Indikation und Technik der
Totalprothesen des Hüftgelenkes. In: Die Therapie der Cox-
arthrose. Herausgegeben von A. Rütt.
Thieme-Verlag Stuttgart 1969, 244.
- MÜLLER M.E.: Hüftkopf und Totalprothese in der Hüftchirurgie.
Langenbecks-Archiv für klin. Chir. 305 (1973) 48.
- MÜLLER M.E.: Total hip protheses. Clin. Orthop. 72 (1970) 46.
- MÜLLER M.E.: Zur operativen Behandlung der Coxarthrose.
Ver. Dtsch. Orthop. Ges. 49 (1962) 409.
- MÜLLER M.E.: Totalprothesen aus Protasul. AO-Bulletin,
Selbst-Verlag Bern 1968.
- OHNSORGE J., GOEBEL G.: Oberflächentemperatur des abhärten-
den Knochenzementes Palacos beim Verankern von Metall-
prothesen im Oberschenkelmarkraum.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 67 (1969) 89.
- OHNSORGE J., GOEBEL G.: Die Verwendung unterkühlter Metall-
endoprothesen in der Hüftchirurgie.
Z. Orthop. 107 (1970) 683.
- PAUWELS F.: Über die Verteilung der Spongiosadichte im coxalen
Femurende und ihre Bedeutung für die Lehre vom funktionellen
Bau des Knochens. Gegenbaurs morph. Jb. 95 (1955) 35.
- PAUWELS F.: Gesammelte Abhandlungen zur funktionellen Anatomie
des Bewegungsapparates. Berlin Springer 1965.

- MOHING W.: Komplikationen bei der Totalarthroplastik des Hüftgelenkes. Symposium unter Leitung von W. Mohing, Augsburg - Göggingen. Ref. in: Medical Tribune Nr. 14, 1972.
- REICHELT A., RIEDL K.: Mehrfachoperationen nach Totalalloarthroplastiken des Hüftgelenkes. Archiv orthop. Unfall-Chir. 79 (1974) 29-43.
- REICHELT A., RIEDL K.: Die infizierte Hüftgelenks-Totalprothese. Klinische Symptomatologie. Münch. med. Wschr. 118 (1976) 22 S. 701-702.
- RETTIG H., EICHLER J., OEST O.: Hüft-Fibel. Thieme-Verlag Stuttgart 1970.
- RITTER G., GRÜNERT A., SCHWEIKERT C.H.: Biomechanische Ursachen von Lockerungen und Bruch der Hüftendoprothesen. Arch. orthop. Unfall-Chir. 77 (1973) 154.
- RUCKELSHAUSEN M.C.: Technische Entwicklung der Hüftendoprothesen. In: Der totale Hüftgelenkersatz. Herausgeber: H. Cotta, H.P. Schulitz. Thieme-Verlag Stuttgart 1973.
- RÜTT A.: Die Therapie der Coxarthrose. Thieme-Verlag Stuttgart 1969.
- RYDELL N.W.: Intravital measurements of forces acting on the hip joint. Studies on the anatomy and functions of bone and joints. Springer - Berlin 1966, S. 52.
- SHELLMANN W.D., VITALLI H.P.: Diagnostik der Lockerung von Hüftgelenkstotalendoprothesen. Chirurg. Praxis, Heft 1 (1975) 109.
- SCHREIBER A.G., HIRSCH R.M.: Spätresultate nach Implantation von Hüftgelenkendoprothesen. Rev. Orthop. Traum., Ed. Lat. - america 17 (1972) 1-12.
- SCHREIBER A.G., JANSSEN: Züricher Erfahrungen mit der Hüfttotalendoprothese (1962-70), In: Cotta H., Schulitz H.P.: Der totale Hüftgelenkersatz. Thieme-Verlag Stuttgart 1973.
- SCHWEIKERT C.H., RAHMANZADEH R., GIANO F., WESING-HAGE D.: Der totalprothetische Hüftgelenkersatz. Deutsch. Med. Wschr. 96 (1971) 627.
- SCHWEIKERT C.H.: Die Totalprothese am Hüftgelenk. In: Medical Tribune Nr. 39 (1972) Jg. 7.
- SMITH - PETERSEN M.N.: Arthroplasty of the hip. A new method. J. Bone Jt. Surg. 21 (1939) 269.
- SMITH - PETERSEN M.N.: Evolution of mould arthroplasty of the hip joint. J. Bone Jt. Surg. 30 B (1948) 59.

- SÜSSENBACH F., SCHMITZ J.E.N.: Entwicklung und Stand der operativen, insbesondere prothetischen Coxarthrosebehandlung. *Medizinische Welt* 23 (1972) 282-286.
- SÜSSENBACH F., MAAZ F.: Probleme der Endoprothese aus der Sicht der Allgemeinmedizin. *Colloquium der Unfallchirurgie und Allgemeinmedizin* 3. Febr. in Gladbach/Westf.
- WEBER B.G.: Die Rotations-Totalendoprothese des Hüftgelenkes. *Zbl. f. Orthop. u. Grenzgebiete* 107 (1970) 304-315.
- WEBER B.G., STÜHNER G.: Gute und schlechte Erfahrungen mit der Totalendoprothese. In: *Der totale Hüftgelenkersatz*. Herausgeb. von Cotta H., Schulitz H.P., Thieme-Verlag Stuttgart 1973.
- WEGMANN K., HAAK V., SCHADE W.: Szintigraphische Untersuchung nach Hüftgelenksendoprothesen. *Chirurgische Praxis* 20, Heft 3 (1975-76) 343-348.
- WEIGERT M.G., FRIEDEBOLD G., KLEMS H.: Fehler und Gefahren beim totalendoprothetischen Hüftgelenkersatz. *Zbl. f. Orthop.* 109 (1971) 659.
- WEIGERT M., FRIEDEBOLD G., KLEMS H.: Zur Operationstechnik bei Grenzindikation der Hüftarthroplastik mit Totalendoprothesen. *Archiv orthop. Unfall-Chir.* 69 (1970) 148.
- WILLIAM R., TOGERSON: Der chirurgische Zugangsweg beim totalen Hüftgelenkersatz. *Surg. Clin. N. Amer.* 53 (1973) 473-478.
- WITT A.N.: Zum Problem des Knochenersatzes durch Endoprothesen. *Z. Orthop.* 91 (1951) 193
- WITT A.N.: Der derzeitige Stand der Alloarthroplastik. *Langenbecks-Archiv klin. Chir.* 309 (1965) 1.
- WITT A.N., HACKENBROCH M.H., HEPP W.R.: Zur Operationstechnik bei Grenzindikation der Hüftarthroplastik mit Totalprothesen. *Arch. orthop. Unfall-Chir.* 39 (1970) 148-162.
- WITT A.N., HACKENBROCH M.H., HEPP W.R.: Die Implantation von Totalendoprothesen am Hüftgelenk unter erschwerten lokalen Bedingungen. *Arch. orthop. Unfall-Chir.* 72 (1972) 289.
- WITT A.N., HACKENBROCH M.H.: Gelenkersatz. *Münch. med. Wschr.* 118 (1976) 22 (9,10).
- WITZGALL J.: Vergleichende Untersuchungen bei der Implantation von Hüftgelenktotalprothesen. *Arch. orthop. Unfall-Chir.* 75 (1973) 65-68.

Herrn Professor Dr. W. D r e ß l e r danke ich vielmals
für die Überlassung des Themas, Unterstützung bei der Ab-
fassung der Arbeit und die Erstattung des Referates.

Herrn Professor Dr. G. H e g e m a n n danke ich für die
Übernahme des Korreferates.

LEBENS LAUF

Am 11. November 1935 wurde ich, Josef Martin Pitschke, als Sohn des Gutsbesitzers Otto Pitschke und seiner Ehefrau Maria, geb. Ullrich, in Bockau/Neumarkt geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule wechselte ich auf das Städtische Gymnasium Torgau über und legte im Juli 1954 in Torgau mein Abitur ab.

Nach naturwissenschaftlichem Studium an der Humboldt-Universität zu Berlin begann ich das Medizinstudium im Wintersemester 1958/59 an der Universität zu Köln. Nach der ärztlichen Vorprüfung im März 1961 meldete ich mich an der gleichen Universität zur ärztlichen Prüfung, die ich im Oktober 1964 bestand.

Nach Ableistung der Medizinalassistentenzeit begann ich am 1. November 1966 als Assistenzarzt auf der chirurgischen Abteilung des Stadtkrankenhauses Hof und erhielt am 30. Mai 1972 durch die Landesärztekammer Bayern die Anerkennung als Chirurg. Seit dieser Zeit bin ich als Chirurg auf der gleichen Abteilung tätig.

Hof, im Mai 1977

Josef Martin Pitschke

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hegl, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990